ทะเลไทย..... วันนี้

ส่วนแหล่งน้ำทะเล
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2546

หนังสือ ทะเลไทย .... วันนี้

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2546

จำนวน 300 เล่ม

ISBN

ที่ปรึกษา นายอภิชัย ชวเจริญพันธ์
นายอดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์
ดร. สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา

ผู้เรียบเรียง ดร.พรสุข จงประสิทธิ์
นายมารุต สุขสมจิตร

ผู้จัดทำ เจ้าหน้าที่ส่วนแหล่งน้ำทะเล

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

ส่วนแหล่งน้ำทะเล
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2298 2241-42, 53
โทรสาร 0 2298 2240
e-mail address : pornsook.c@pcd.go.th; marinepollution_pcd@yahoo.com
website : marinepcd.org

ขอขอบคุณผู้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ภาพถ่าย และเจ้าของลิขสิทธิ์ภาพถ่ายทุกภาพในหนังสือฉบับนี้

คำนำ

ทะเล มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อทุกคนในประเทศ แต่ผลจากการพัฒนาประเทศที่ไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลเสื่อมโทรมลง บางพื้นที่ประสบปัญหาอย่างรุนแรง และบางพื้นที่ปัญหาเริ่มก่อตัวขึ้น

หนังสือ ทะเลไทย ... วันนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสรุปสถานภาพของสิ่งแวดล้อมของทะเลไทยในด้านต่างๆ เช่น คุณภาพน้ำทะเล ตะกอนดิน สิ่งมีชีวิต ทรัพยากรทางทะเล สัตว์หายาก แหล่งกำเนิดมลพิษที่มีผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล รวมทั้งสรุปแผนงานที่กรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินงานในช่วงเวลาที่ผ่านมา และแผนการดำเนินงานในอนาคต ตลอดจนผลการดำเนินงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือ ทะเลไทย ... วันนี้ จะทำให้ผู้อ่าน ทราบถึงภาพรวมของสถานภาพสิ่งแวดล้อมของทะเลไทย สาเหตุของปัญหา พร้อมทั้งแผนงานที่กรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินการ เพื่อจะได้ช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อมทางทะเล รวมทั้งให้ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาสภาพแวดล้อมทางทะเลที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้น เพื่ออนาคตที่ดีสำหรับลูกหลานของเราต่อไป

(นายอภิชัย ชวเจริญพันธ์)
อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

บทนำ

สถานภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งปี 2544-45

คุณภาพน้ำทะเลในช่วง 10 ปี (2534-43)

คุณภาพน้ำทะเลนอกฝั่ง

คุณภาพตะกอนดิน

ตะกอนดินชายฝั่ง

ตะกอนดินนอกฝั่ง

คุณภาพสัตว์น้ำ

ทรัพยากรธรรมชาติ

ป่าชายเลน

หญ้าทะเล

ปะการัง

โลมาและวาฬ

เต่าทะเล

พะยูน

สัตว์น้ำ

แหล่งกำเนิดมลพิษที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล

แหล่งชุมชน

การท่องเที่ยว

อุตสาหกรรม

การเกษตรกรรม

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

การทำเหมืองแร่ในทะเล

อุบัติเหตุน้ำมันรั่วไหล

ท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา

ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ

การกัดเซาะชายฝั่ง

การผลิตปิโตรเลียมในทะเล

แนวคิด หลักการ เครื่องมือในการป้องกันและแก้ไขปัญหา

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล

โครงการศึกษาพัฒนาหาเทคโนโลยีจัดการน้ำเสียที่มีความเค็ม

ดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษจากน้ำมัน

การประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษและการประเมินความเสี่ยงต่อนิเวศทางทะเล

การปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสำหรับภูมิภาคอาเซียน

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้คาดการณ์แนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมันในทะเล

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ

สรุปสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล

เอกสารประกอบการจัดทำรายงาน

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ภาคผนวก ข ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล

ภาคผนวก ค รายละเอียดมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลนในรอบ 20 ปี

ภาคผนวก ง แผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศ

ภาคผนวก จ แนวทางการจัดการน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

ภาคผนวก ฉ แผนป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันแห่งชาติ

ภาคผนวก ช นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลและทรัพยากร

คำอธิบายศัพท์

ทะเลไทย ... วันนี้

บทนำ

ทะเลไทยมีพื้นที่ประมาณ 350,000 ตารางกิโลเมตร มีชายฝั่งทะเลยาว 2,631 กิโลเมตร และมีเกาะทั้งสิ้น 513 เกาะ ซึ่งเป็นชายฝั่งอีกกว่า 500 กิโลเมตร เมื่อพิจารณาจากสภาพภูมิศาสตร์สามารถแบ่งทะเลไทยได้เป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งอยู่ด้านอ่าวไทย มีชายฝั่งนับตั้งแต่ปากน้ำสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ขึ้นไปทางเหนือ ผ่านปากน้ำแม่กลอง ท่าจีน เจ้าพระยา และบางปะกง ลงไปทางตะวันออกจนจรดเขตแดนประเทศที่จังหวัดตราด อีกส่วนหนึ่งอยู่ด้านทะเลอันดามัน มีชายฝั่งนับตั้งแต่ปากน้ำปากจั่น จังหวัดระนอง ลงไปทางใต้จนจรดเขตแดนประเทศมาเลเซียที่จังหวัดสตูล (ภาพที่ 1)

ในอดีตทะเลไทยมีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี และเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่หล่อเลี้ยงวิถีชีวิตคนไทยทั้งประเทศด้วยดีตลอดมา แต่ผลจากการเร่งพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในช่วงเวลาที่ผ่านมา ได้มีการแสวงหาผลประโยชน์จากทะเล เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ โดยเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์บริเวณ**พื้นที่ชายฝั่งทะเล**[1] รวมทั้งใช้ทะเลเป็นแหล่งรองรับของเสียต่างๆ ทำให้สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมลงตามลำดับ หลายพื้นที่ประสบกับปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬบ่อยขึ้น เนื่องจากมีการทิ้งของเสียและสารอาหารลงสู่ทะเลจำนวนมาก ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าชายเลน ปะการัง แหล่งหญ้าทะเล สัตว์หายาก ถูกทำลายจนบางชนิดแทบจะสูญพันธุ์ มีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น และผลจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังกล่าว ได้ส่งผลย้อนกลับมายังมนุษย์ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว ผลกระทบต่อสุขภาพ รวมทั้งปัญหาความขัดแย้งในสังคมในการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์

---

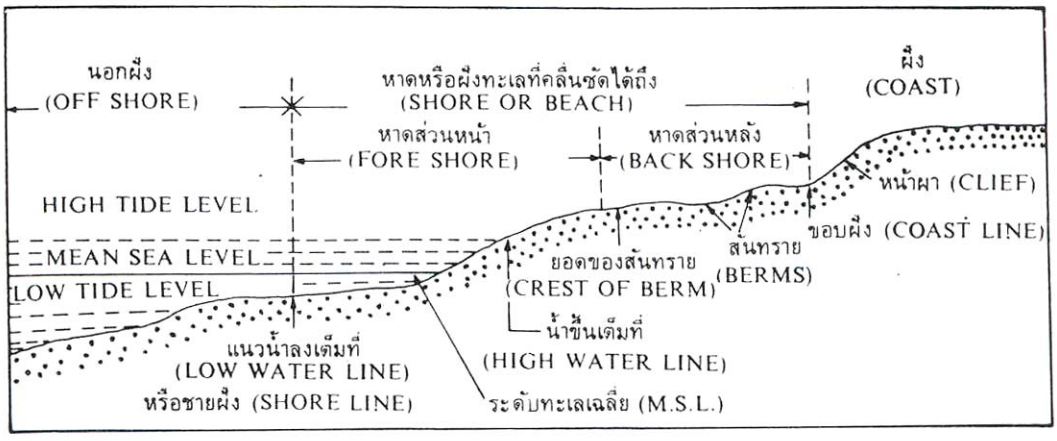
[1] พื้นที่ชายฝั่งทะเล หมายถึง พื้นที่ส่วนที่เป็นทะเลและพื้นดินตั้งแต่ไหล่ทวีป (Continental Shelf) จนสุดที่ราบชายทะเล (Coastal Plain)

ที่ราบชายฝั่ง หมายถึง ที่ราบที่อยู่ติดทะเล นับจากแนวน้ำลงต่ำสุดไปจนถึงแผ่นดินสูงที่อยู่ใกล้ที่สุด ซึ่งเกิดจากน้ำทะเลและคลื่นได้พัดพาชายฝั่งให้ผุกร่อนไป ต่อมาบริเวณนั้นจะถูกยกตัวสูงขึ้น เนื่องจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก จนทำให้กลายเป็นที่ราบซึ่งเกิดขึ้นโดยกระแสน้ำพัดพาเอาตะกอนมาทับถมไว้บริเวณใกล้ๆ ปากแม่น้ำก็ได้

ไหล่ทวีป หมายถึง บริเวณใต้น้ำทะเลรอบๆ ทวีป ซึ่งมีความเอียงน้อยๆ แผ่ยื่นออกไปจากฝั่งทะเล นับจากแนวน้ำลงต่ำสุดลงไปในทะเล ไหล่ทวีปมีความกว้างต่างๆ กัน ถ้าฝั่งทะเลที่มีลักษณะเป็นภูเขา ไหล่ทวีปจะแคบและความลาดจะเพิ่มขึ้นจากแผ่นดินที่สูงสู่ทะเลลึก เมื่อเลยแนวไหล่ทวีปออกไปเป็นมุมลาดพื้นที่ทะเลจะมากยิ่งขึ้นอีก และทำให้ขอบไหล่ทวีปชันเหมือนหน้าผาสู่ทะเลลึก

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2544)

ภาพที่ 1 ชายฝั่งทะเลประเทศไทย



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของชายฝั่งทะเล

ที่มา : คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ (2527)

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ปัจจุบัน ตลอดแนว**ชายฝั่งทะเล**[2] เป็นที่ตั้งของแหล่งอุตสาหกรรม ชุมชน เกษตรกรรม เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตลอดจนเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาการพัฒนาและขยายตัวของกิจกรรมต่างๆ อย่างรวดเร็ว เช่น การเพิ่มขึ้นของโรงแรม บังกะโล รีสอร์ต ตามการขยายตัวของกิจกรรมการท่องเที่ยว การเพิ่มขึ้นของแหล่งชุมชน ที่พักอาศัย การขยายตัวของแหล่งอุตสาหกรรม หรือการขยายพื้นที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำ ฯลฯ ล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง นอกจากนี้กิจกรรมทางทะเล เช่น การเหมืองแร่ การเดินเรือ การสำรวจและขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ การเลี้ยงปลาในกระชัง ก็ส่งผลต่อคุณภาพน้ำทะเล เช่นกัน

กรมควบคุมมลพิษ ได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทั่วประเทศอย่างต่อเนื่องทุกปี ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดชายทะเล 23 จังหวัด ได้แก่ ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพฯ (เขตบางขุนเทียน) สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส (ไม่รวมพัทลุง) ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล โดยเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง/ปี ในช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝน มีสถานีเก็บตัวอย่างน้ำประมาณ 300 สถานี (ภาพที่ 3) แบ่งเป็น

สถานีที่ระยะ 5-10 เมตร หรือที่ความลึกประมาณ 1 เมตร

สถานีที่ระยะ 100 เมตร

สถานีที่ระยะ 500 เมตร

โดยสถานีที่ระยะ 5-10 เมตร เป็นจุดตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณที่มีกิจกรรมนันทนาการ เช่น ว่ายน้ำ กีฬาทางน้ำ ส่วนที่ระยะ 100 เป็นจุดตรวจสอบเพื่อดูอิทธิพลจากกิจกรรมบนฝั่ง และ 500 เมตร เป็นจุดตรวจสอบอ้างอิง โดยตรวจวัดพารามิเตอร์ที่กำหนดในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2537) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ซึ่งประกอบด้วย วัตถุลอยน้ำ (ขยะลอยน้ำ) น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ สีและกลิ่น อุณหภูมิ ความเป็น

---

[2] ชายฝั่งทะเล

ฝั่ง (Coast) หมายถึง พื้นที่หรืออาณาบริเวณที่ประกอบไปด้วยหน้าผาซึ่งจะชันหรือไม่ชันก็ได้ ที่อยู่เบื้องหลังแนวขอบฝั่ง (Coast Line) ขึ้นไปบนพื้นดิน

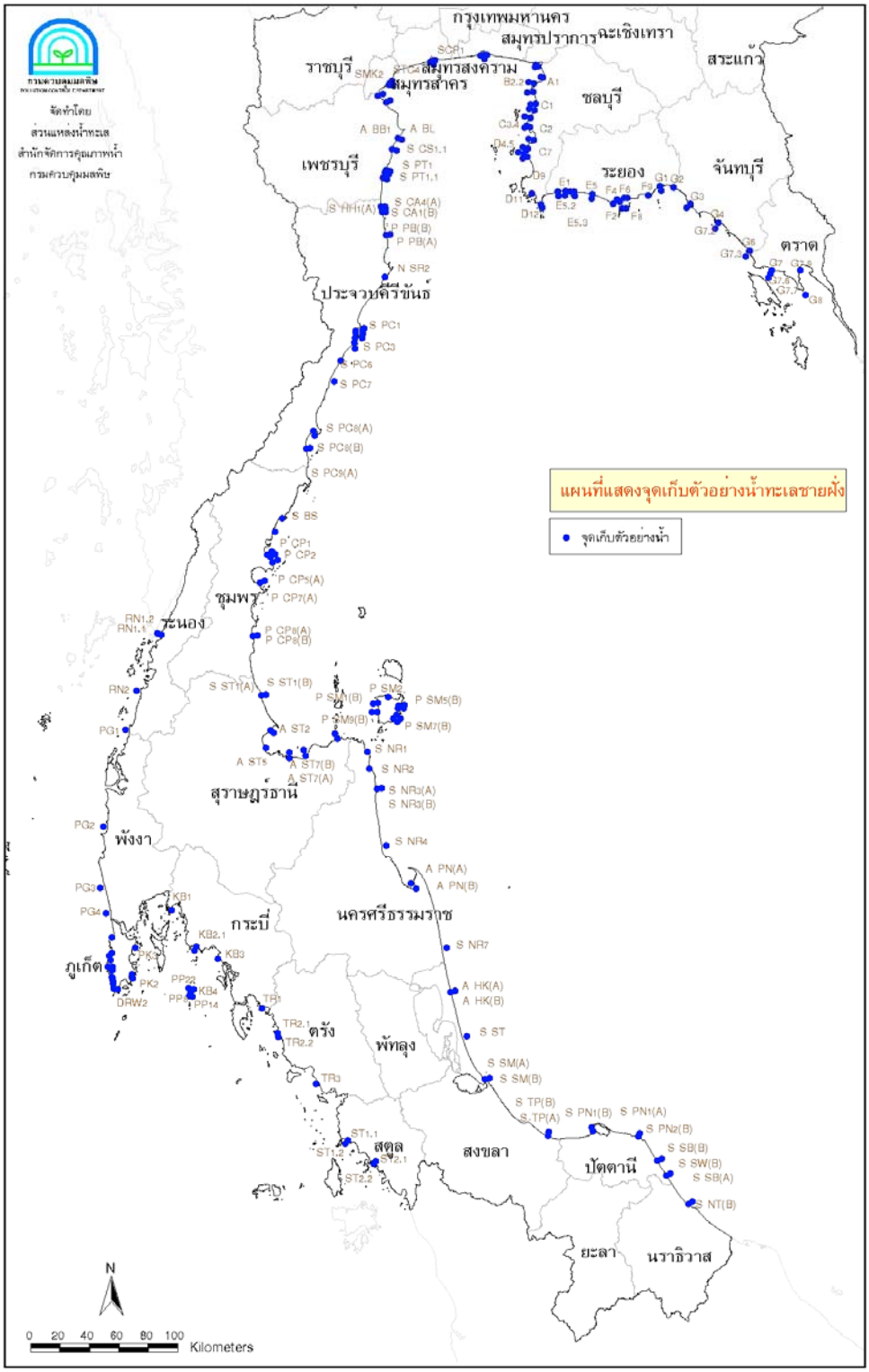
ขอบฝั่ง (Coast Line) คือ เส้นแนวขอบผิวหน้าดินที่น้ำทะเลซัดขึ้นไปถึงและสิ้นสุด ณ แนวนั้น (คลื่นไม่สามารถจะซัดเลยขึ้นไปได้อีก) แนวนี้อยู่เบื้องหลังของหาด

หาด (Beach or Shore) คือ พื้นที่ระหว่างขอบฝั่งกับแนวน้ำลงเต็มที่ พื้นที่นี้โดยทั่วไปมักเรียก ฝั่งทะเลหรือชายทะเล

ชายฝั่งหรือชายทะเล (Shore line) คือเส้นแนวขอบผิวหน้าดิน ณ ที่น้ำทะเลลงเต็มที่

ที่มา : คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ (2527)

กรด-ด่าง ความเค็ม ความโปร่งใส ออกซิเจนละลาย แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ปรอททั้งหมด แคดเมียม โครเมียม โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ ตะกั่ว ทองแดง แมงกานีส สังกะสี เหล็ก ฟลูออไรด์ คลอรีนคงเหลือ ฟีนอล แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซัลไฟด์ ไซยาไนด์ พีซีบี ค่ารวมของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน และกัมมันตภาพรังสี (ค่าความแรงรังสีรวมแบบแอลฟา และเบตา) ซึ่งมีรายละเอียดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง แสดงในภาคผนวก ก นอกจากนั้น ในบางสถานียังมีการตรวจวัดบางพารามิเตอร์นอกเหนือจากที่กำหนดในมาตรฐาน เช่น ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน สารหนู แบคทีเรียกลุ่ม Enterococci และ Vibrio เป็นต้น ส่วน Tributyltin (TBT) มีแผนจะตรวจวัดในปี 2546



ภาพที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเลชายฝั่งของกรมควบคุมมลพิษ

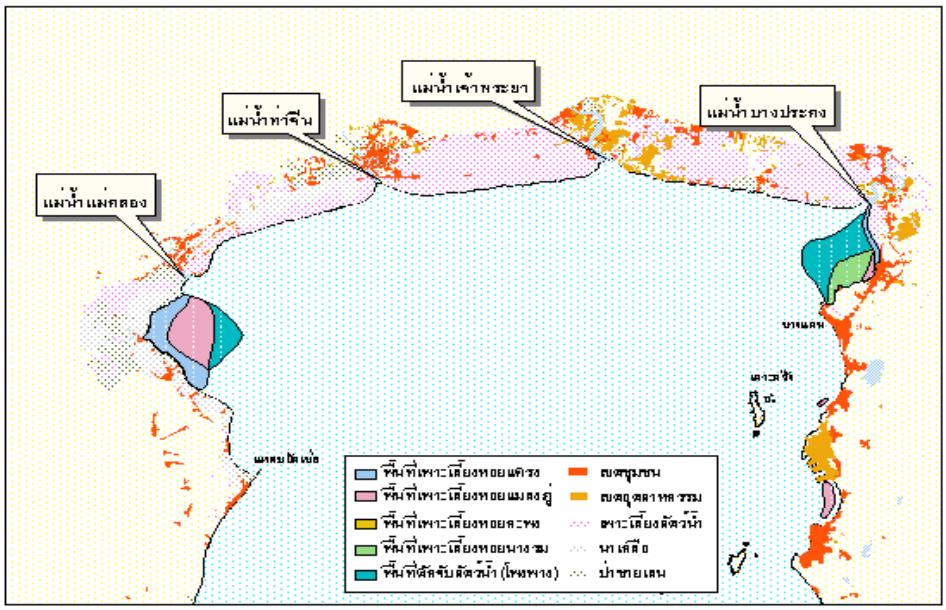
คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งปี 2544-45

กรมควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทั่วประเทศเป็นประจำทุกปี สำหรับในปี 2544 ได้ดำเนินการ 2 ครั้ง ในช่วงต้นและปลายฤดูฝน และดำเนินการในช่วงฤดูร้อน ในปี 2545 โดยผลการตรวจวัดพบว่า ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในน้ำทะเลไม่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามบริเวณชายหาดท่องเที่ยวที่สำคัญๆ แหล่งชุมชนที่หนาแน่น แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ท่าเทียบเรือประมง โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำสายหลักบางสาย (เจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง) บางบริเวณมีปริมาณออกซิเจนละลาย เหล็ก แมงกานีส และตะกั่ว ไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯ และยังพบขยะลอยน้ำอีกด้วย และพบว่าแหล่งเลี้ยงหอยที่สำคัญมีปริมาณแบคทีเรียชนิด *Vibrio parahaemolyticus* ในน้ำสูง ซึ่งแบคทีเรียชนิดนี้ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในหลายพื้นที่

ส่วนผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำพารามิเตอร์อื่น เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนีย-ไนโตรเจน แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ฟลูออไรด์ สังกะสี ค่ารวมของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ฟีนอล ซัลไฟด์ ไซยาไนด์ ทุกสถานีมีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

<u>อ่าวไทยตอนใน</u> (บริเวณปากแม่น้ำสายหลัก 4 สาย)

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนในเป็นพื้นที่รองรับน้ำจากแม่น้ำสายหลัก 4 สาย ได้แก่ แม่น้ำบางปะกง เจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง พื้นที่ชายฝั่งบริเวณนี้เป็นที่ตั้งของเมืองขนาดใหญ่มีชุมชนหนาแน่น เป็นแหล่งอุตสาหกรรม คลังน้ำมัน ท่าเทียบเรือขนถ่ายสินค้า และแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (ภาพที่ 4)



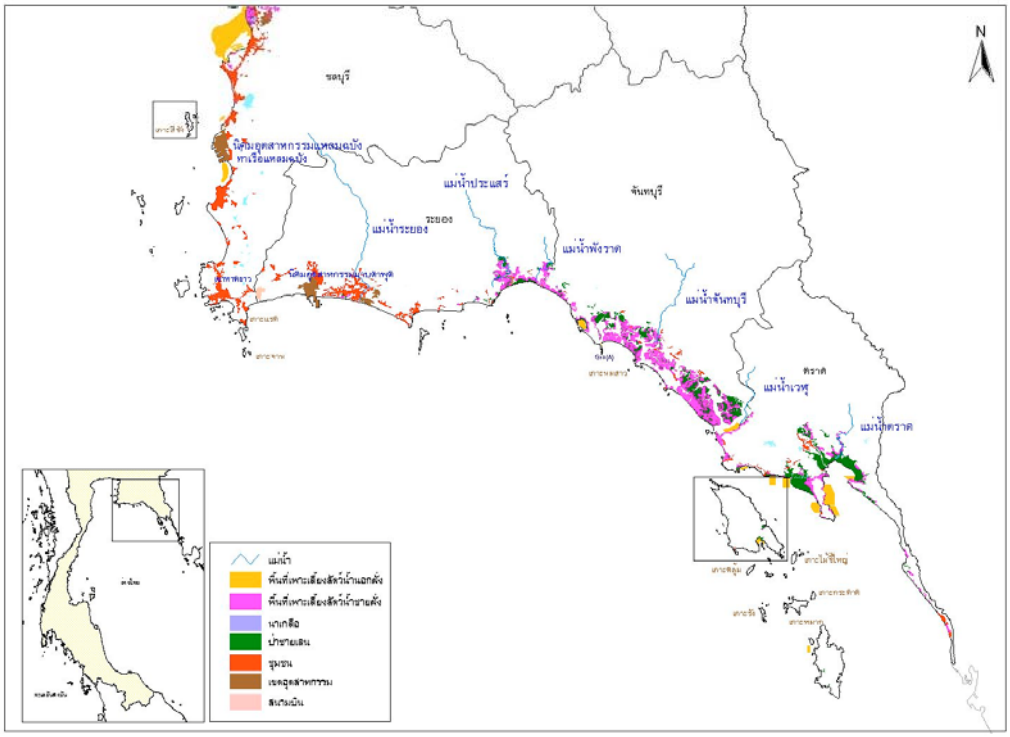
ภาพที่ 4 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนใน

ในปี 2544 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนใน (ปากแม่น้ำสายหลักทั้ง 4 สาย) ส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้น ออกซิเจนละลาย และแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด บริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ ได้แก่ ปากแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน (1.4-3.7 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนบริเวณที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง (1,100-16,000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร, หน่วย) นอกจากนี้ยังพบเหล็ก (307–8,817 ไมโครกรัมต่อลิตร) และแมงกานีส (215–1,359 ไมโครกรัมต่อลิตร) สูงเกินมาตรฐานฯ ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง รวมทั้งบริเวณปากคลอง 12 ธันวา จังหวัดสมุทรปราการ และยังพบปริมาณสารแขวนลอยสูง (100.8-381.8 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เจ้าพระยา และท่าจีน

ในปี 2545 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นออกซิเจนละลาย แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และเหล็ก โดยบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ ได้แก่ ปากแม่น้ำท่าจีน และบางขุนเทียน (3.4-3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง (1,300-16,000 หน่วย) และพบเหล็กสูงเกินมาตรฐานฯ ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและท่าจีน (324–641 ไมโครกรัมต่อลิตร)

<u>อ่าวไทยฝั่งตะวันออก</u>

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออกครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด บริเวณนี้มีแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีชื่อเสียง เช่น หาดบางแสน หาดพัทยา-จอมเทียน จังหวัดชลบุรี หาดทรายแก้ว เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง เป็นต้น และมีแหล่งอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง รวมทั้งยังมีแหล่งเพาะเลี้ยงหอยนางรมที่สำคัญ บริเวณอ่าวชลบุรี และอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

ในปี 2544 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวบางแห่ง ได้แก่ หาดบางแสน เกาะลอย ศรีราชา จังหวัดชลบุรี และหาดทรายแก้ว มีค่าสูงเกินมาตรฐานฯ (1,200-9,000 หน่วย) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายบริเวณหาดบางแสน ศรีราชา (เกาะลอย) หาดจอมเทียน จังหวัดชลบุรี หาดแม่รำพึง จังหวัดระยอง หาดคุ้งกระเบน และหาดแหลมเสด็จ จังหวัดจันทบุรี มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานฯ (2.7-3.8 มิลลิกรัมต่อลิตร) และยังพบขยะลอยน้ำ (เศษกระดาษ ถุงพลาสติก) บริเวณเกาะลอย ศรีราชา และหาดบางแสนอีกด้วย

นอกจากนี้ ยังพบว่าบริเวณแหล่งชุมชน บริเวณปากแม่น้ำที่มีชุมชนหนาแน่น และท่าเทียบเรือประมง มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ (1,200->16,000 หน่วย) เช่น อ่าวชลบุรี ตลาดนาเกลือ ชุมชนชาวประมงบางเสร่ จังหวัดชลบุรี ปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำประแสร์ จังหวัดระยอง เป็นต้น และยังพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายในหลายพื้นที่ เช่น อ่างศิลา บางพระ ชุมชนช่องแสมสาร จังหวัดชลบุรี ตลาดบ้านเพ ปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำประแสร์ ปากแม่น้ำจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี และปากคลองใหญ่ จังหวัดตราด มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานฯ (1.8-3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) เช่นเดียวกับนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง และมาบตาพุด และพบขยะลอยน้ำ (พลาสติก กล่องโฟม และเศษขยะ) คราบน้ำมันบริเวณอ่าวชลบุรี บางพระ ชุมชนชาวประมงบางเสร่ ชุมชนช่องแสมสาร ตลาดบ้านเพ ปากแม่น้ำประแสร์ และปากแม่น้ำจันทบุรี อีกด้วย รวมทั้งพบเหล็กและแมงกานีส มีค่าสูงกว่ามาตรฐานฯ ในหลายพื้นที่

สำหรับแบคทีเรียชนิด *V. parahaemolyticus* ในบริเวณอ่าวชลบุรีและอ่างศิลา มีค่าอยู่ในช่วง 20-460 และ 10-145 Cell Forming Unit (CFU) ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

ในปี 2545 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและเหล็ก โดยบริเวณที่มีแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ ได้แก่ ศรีราชา ปากแม่น้ำระยอง และปากคลองใหญ่ จังหวัดตราด (3,000-9,000 หน่วย) ส่วนบริเวณปากคลองใหญ่ยังพบเหล็กเกินมาตรฐานฯ (590 ไมโครกรัมต่อลิตร)

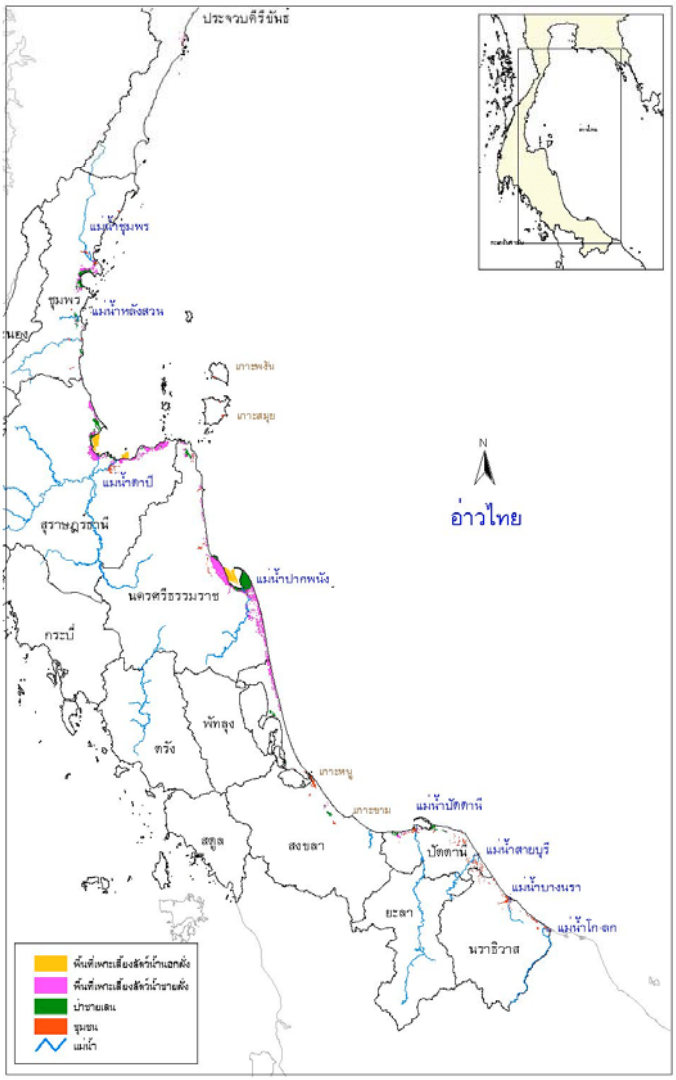
สำหรับแบคทีเรียชนิด *V. parahaemolyticus* พบว่าบริเวณอ่าวชลบุรีมีค่าอยู่ในช่วง 20-30 CFU ต่อมิลลิลิตร

<u>อ่าวไทยฝั่งตะวันตก</u>

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันตกมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น หาดหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ หาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และยังมีแหล่งเพาะเลี้ยงหอยที่สำคัญหลายแหล่ง เช่น อ่าวบ้านดอน (หอยนางรม) จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปากคลองบ้านบางตะบูน และปากคลองบ้านแหลม (หอยแครง หอยแมลงภู่) จังหวัดเพชรบุรี (ภาพที่ 6)

ในปี 2544 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นแหล่งท่องเที่ยวบางแห่ง เช่น หาดปึกเตียน จังหวัดเพชรบุรี อ่าวประจวบ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ (9,000-16,000 หน่วย) หาดชะอำ หาดหัวหิน อ่าวประจวบ มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ (3.4-3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) พบขยะลอยน้ำ และคราบน้ำมันบริเวณหาดชะอำและหาดหัวหิน นอกจากนี้ยังพบว่าตั้งแต่หาดชะอำขึ้นไปจนถึงปากคลองบ้านบางตะบูนมีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง และพบปริมาณสารแขวนลอยสูงในช่วงต้นฤดูฝน (28.4-399.4 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ส่วนบริเวณปากแม่น้ำ ปากคลองที่มีแหล่งชุมชนหนาแน่นตั้งอยู่ เช่น ปากแม่น้ำชุมพร ปากแม่น้ำตาปี ปากแม่น้ำปัตตานี ปากทะเลสาบสงขลา มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ (1,600-9,000 หน่วย) บริเวณปากคลองบ้านบางตะบูน ปากคลองบ้านแหลม ปากคลองท่าสูง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ (2.4-3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) พบขยะลอยน้ำ บริเวณปากแม่น้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และท่าเรือเฟอร์รี่ เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี และพบคราบน้ำมันบริเวณปากแม่น้ำปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นแหล่งจอดเรือประมง นอกจากนี้ยังพบเหล็กและแมงกานีสสูงเกินมาตรฐานฯ (303-9,165 และ 106-1,351 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ) ในบริเวณปากคลองและปากแม่น้ำบางแห่ง เช่น ปากคลองกระแดะ ปากคลองบ้านแหลม ปากคลองบ้านบางตะบูน ปากคลองวาฬ และพบตะกั่วสูงเกินมาตรฐานฯบริเวณปากคลองท่าสูง



ภาพที่ 6 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก

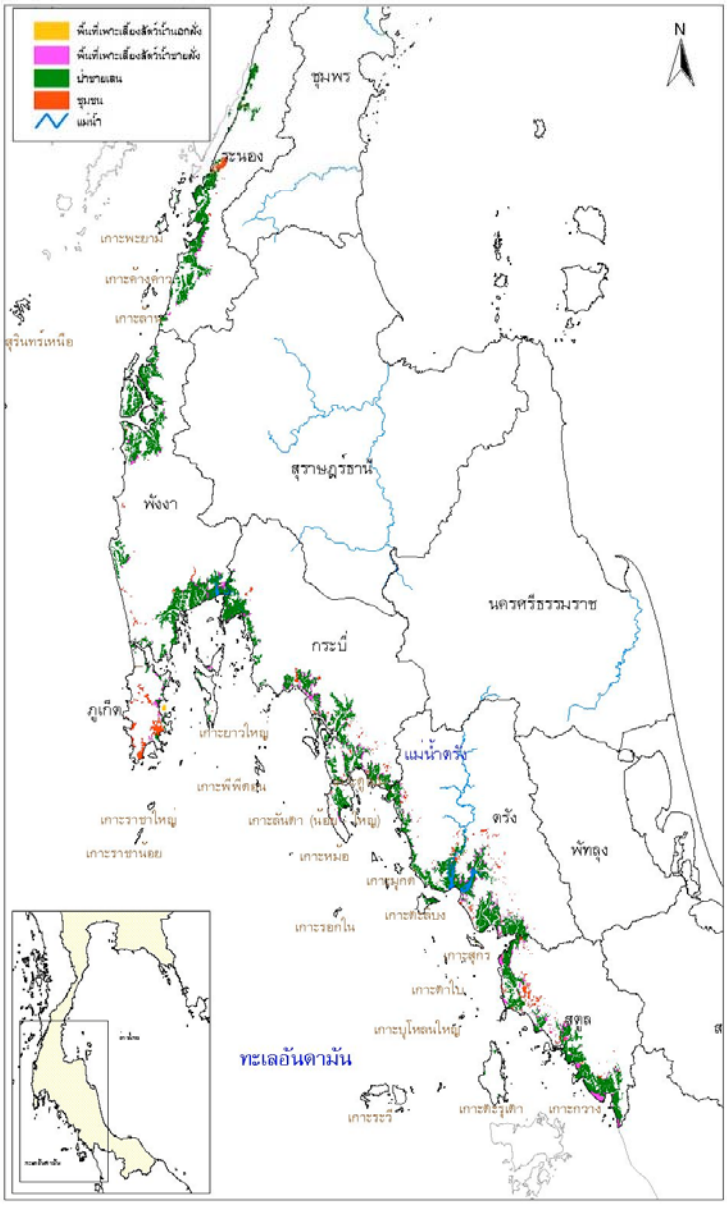
สำหรับปริมาณแบคทีเรียชนิด *V. parahaemolyticus* บริเวณแหล่งเลี้ยงหอย (อ่าวบ้านดอน) มีปริมาณ 300 CFU ต่อมิลลิลิตร

ในปี 2545 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นออกซิเจนละลาย แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และเหล็ก บริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ ได้แก่ ปากคลองบ้านแหลม (3.4 มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ ได้แก่ ปากคลองบ้านบางตะบูน ปากคลองบ้านแหลม ปากแม่น้ำชุมพร หลังสวน ปัตตานี (2,400-16,000 หน่วย) ส่วนบริเวณที่มีเหล็กสูงเกินมาตรฐานฯ ได้แก่ หาดสามพระยา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และปากคลองท่าเคย จังหวัดสุราษฎร์ธานี (442-556 ไมโครกรัมต่อลิตร)

นอกจากนี้ยังพบว่าแหล่งเลี้ยงหอยบริเวณปากคลองบ้านแหลม มีปริมาณแบคทีเรียชนิด *V. parahaemolyticus* สูงขึ้นจากที่พบในปี 2544 โดยมีปริมาณ 300 CFU ต่อมิลลิลิตร

<u>ฝั่งทะเลอันดามัน</u>

ชายฝั่งทะเลอันดามันครอบคลุมพื้นที่ 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ส่วนใหญ่เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น จังหวัดภูเก็ต และเกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ซึ่งทำรายได้ ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 7)

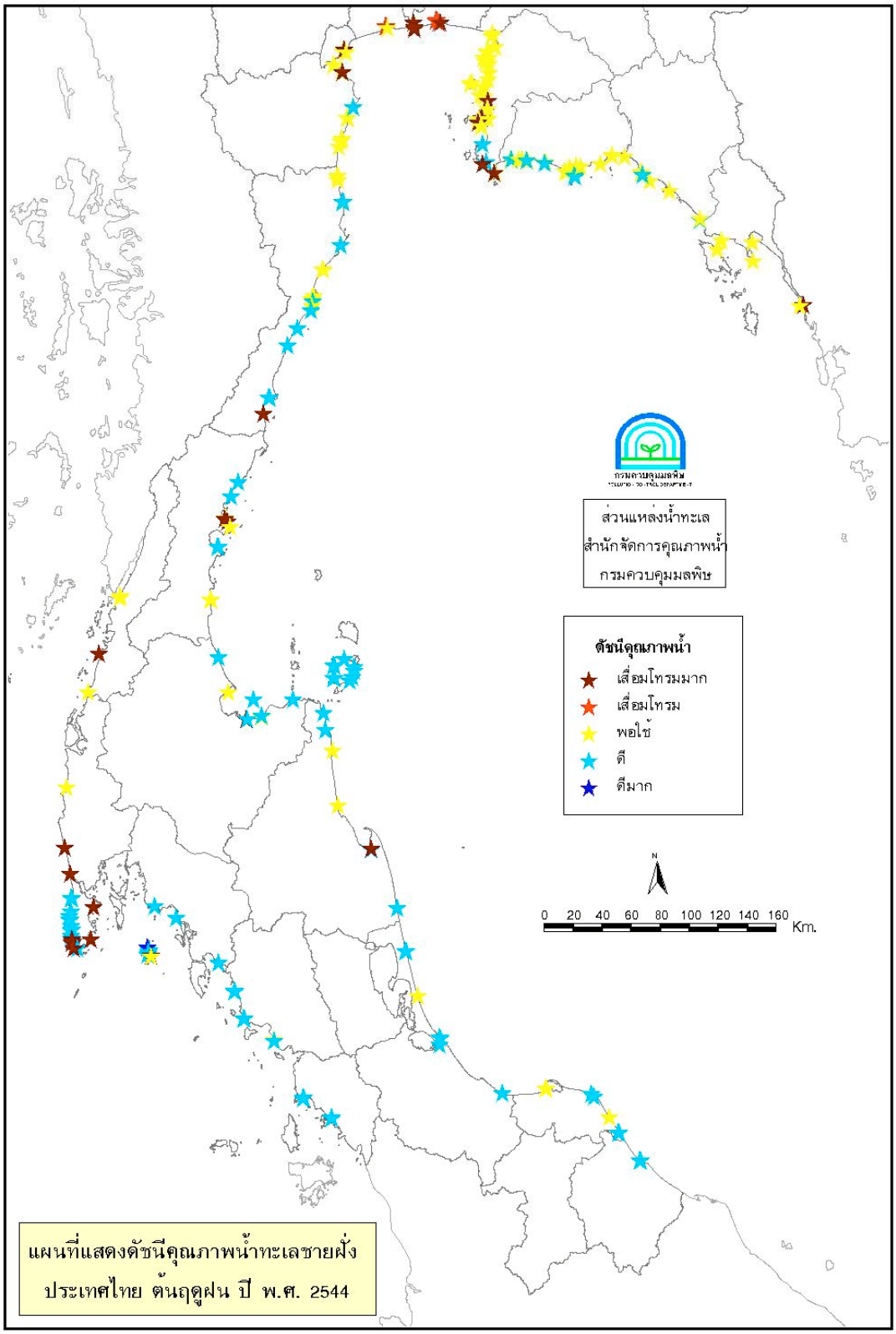


ภาพที่ 7 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งทะเลบริเวณฝั่งทะเลอันดามัน

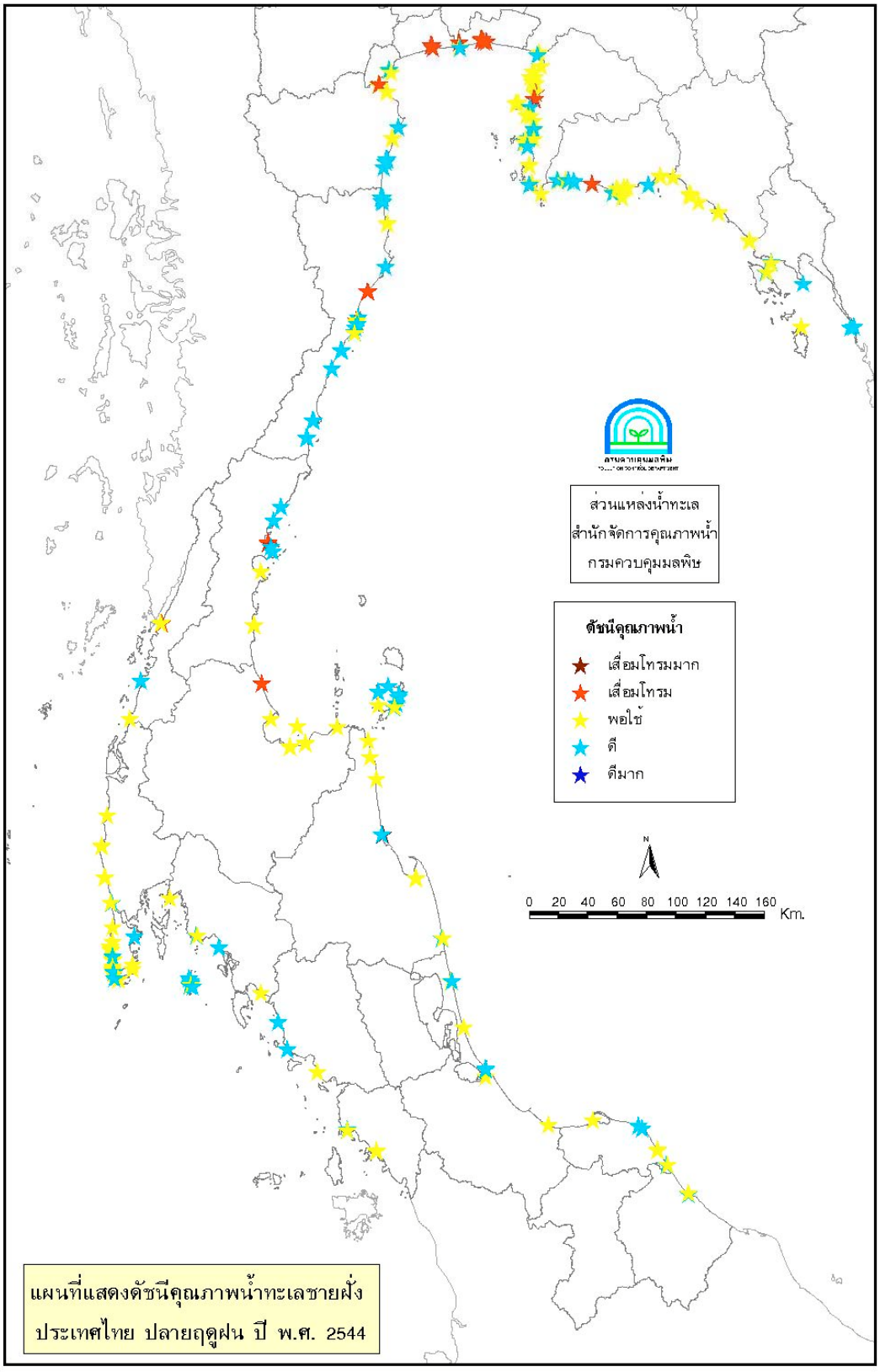
ในปี 2544 คุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลอันดามันส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นหาดท่องเที่ยวบางแห่งมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ ได้แก่ หาดราไวย์ (3,000 หน่วย) หาดไนหาน (3,000 หน่วย) และพบสูงสุดที่หาดป่าตอง (9,000 หน่วย) จังหวัดภูเก็ต นอกจากหาดท่องเที่ยวแล้ว บริเวณปากคลองทับละมุ จังหวัดพังงา ก็มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯเช่นกัน (1,300 หน่วย) ส่วนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ ได้แก่ หาดประพาส บ้านเขาปิหลาย จังหวัดพังงา หาดไนยาง หาดป่าตอง บ้านแหลมสัก จังหวัดกระบี่ (2.1–3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนบริเวณหาดชาญดำริ ปากแม่น้ำระนอง จังหวัดระนอง ซึ่งมีแหล่งชุมชนหนาแน่นและท่าเทียบเรือประมงจำนวนมาก พบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯ โดยมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด 1,100 หน่วย ออกซิเจนละลาย 2.4 มิลลิกรัมต่อลิตร แมงกานีส 103 ไมโครกรัมต่อลิตร และเหล็ก 503 ไมโครกรัมต่อลิตร สำหรับบริเวณบ้านเขาปิหลาย จังหวัดพังงา บ้านทุ่งริ้น หาดบ้านปากบารา จังหวัดสตูล พบเหล็กสูงเกินมาตรฐานฯ และพบค่าสูงสุดที่หาดสำราญ จังหวัดตรัง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 307–1,175 ไมโครกรัมต่อลิตร

ในปี 2545 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งส่วนใหญ่เป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นบริเวณหาดชาญดำริ และหาดไนหาน พบปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่ามาตรฐานฯ (2.8-3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) และบริเวณบ้านแหลมสัก พบแบคทีเรียกลุ่ม โคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯ (16,000 หน่วย)

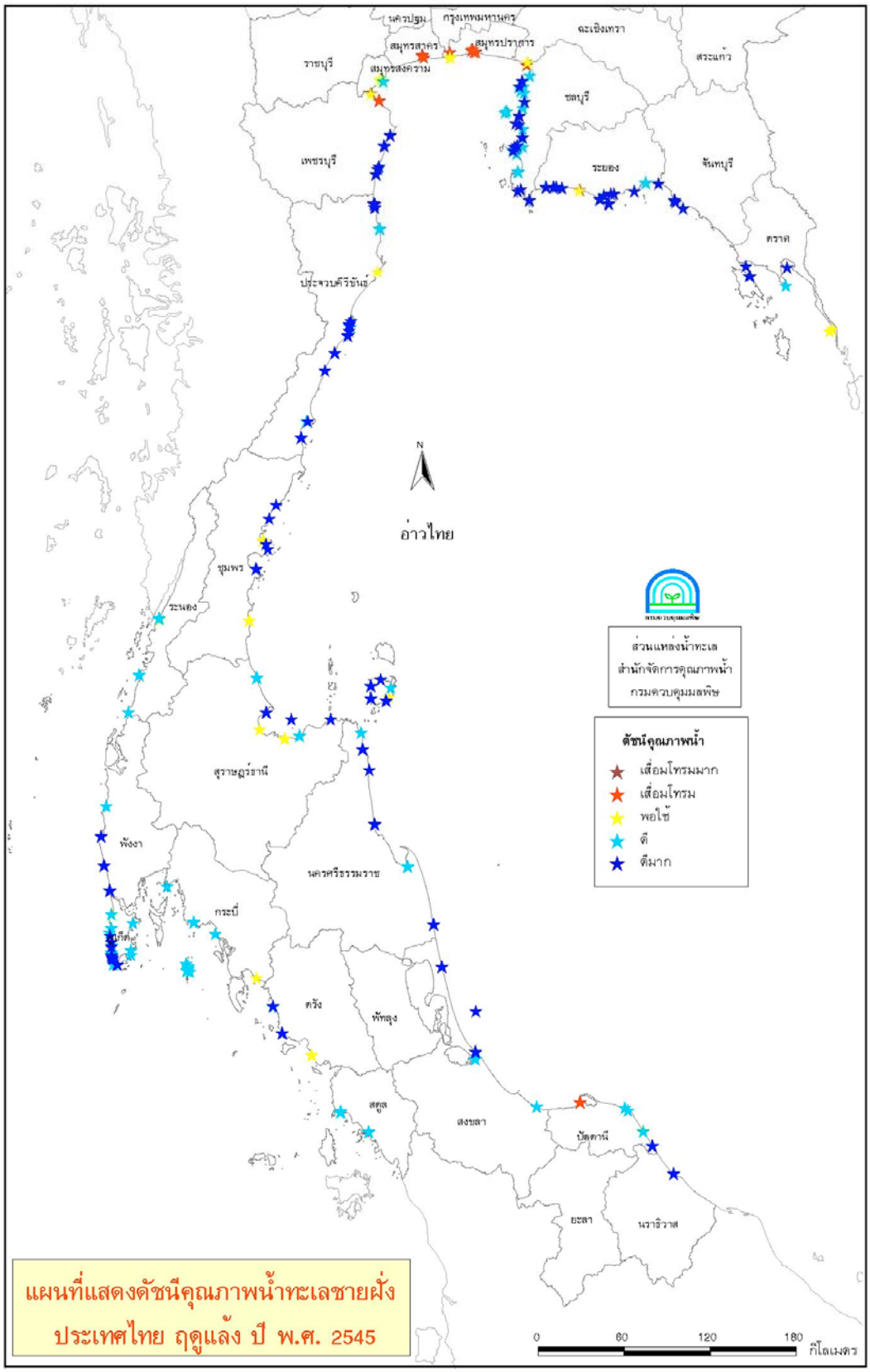
และเมื่อนำผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งปี 2544-45 มาประเมินคุณภาพโดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index, MWQI) ที่กรมควบคุมมลพิษได้พัฒนาขึ้น (รายละเอียดของการกำหนดดัชนีคุณภาพน้ำทะเล แสดงในภาคผนวก ข) สามารถสรุปผลการประเมินคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งปี 2544-45 ดังแสดงในภาพที่ 8-10



ภาพที่ 8 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งปี 2544 (ต้นฤดูฝน) โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล



ภาพที่ 9 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งปี 2544 (ปลายฤดูฝน) โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล



ภาพที่ 10 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ปี 2545 โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในช่วง 10 ปี (2534-43)

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา พบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนในอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ส่วนอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และอ่าวไทยฝั่งตะวันตกยังอยู่ในสภาพดี ยกเว้นพื้นที่ที่เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากชุมชน สำหรับฝั่งทะเลอันดามันอยู่ในสภาพดีมาก ยกเว้นบริเวณชายหาดที่มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก

<u>อ่าวไทยตอนใน</u>

(ปากแม่น้ำสายหลัก 4 สาย)

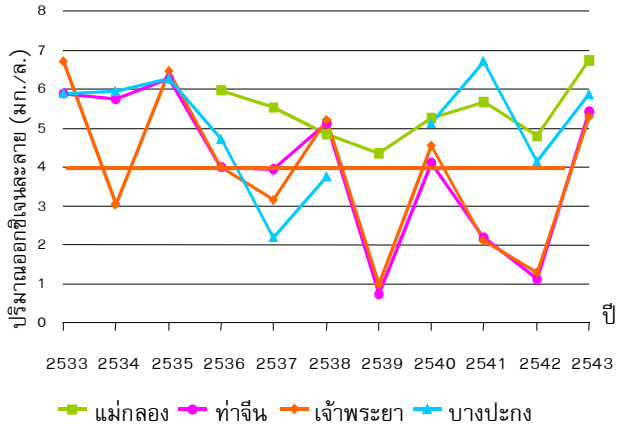
คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนในค่อนข้างเสื่อมโทรม โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำสายหลักทั้ง 4 สาย พบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯ มาโดยตลอด ค่าสูงสุดวัดได้ในปี 2538 บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (166,000 หน่วย) และแม่กลอง (108,000 หน่วย) จากนั้นปริมาณแบคทีเรียมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณออกซิเจนละลาย พบว่าในช่วงปี 2539-43 บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีนมีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและแม่กลอง และมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯ (ภาพที่ 11) ซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำสี่สายหลักที่ตรวจพบปริมาณออกซิเจนละลายต่ำเช่นเดียวกัน และพบว่าโลหะหนัก (แมงกานีสและเหล็ก) มีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯมาโดยตลอด

สำหรับแอมโมเนีย-ไนโตรเจน พบว่ามีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนมีปริมาณต่ำสุดในช่วงปี 2540-2541 และปรับตัวสูงขึ้นอีกครั้งอย่างเด่นชัดในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน (ภาพที่ 12)

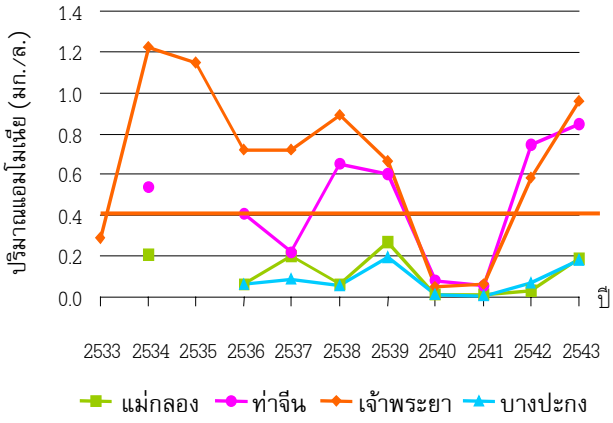
<u>อ่าวไทยฝั่งตะวันออก</u>

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นบางพื้นที่ โดยพบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงเกินมาตรฐานฯหลายแห่ง ได้แก่ อ่าวชลบุรี ศรีราชา หาดพัทยา จังหวัดชลบุรี แหลมแม่พิมพ์ จังหวัดระยอง รวมถึงบริเวณตลาดนาเกลือ ปากน้ำระยอง อ่าวเพ แต่พบว่าคุณภาพน้ำบริเวณหาดพัทยามีแนวโน้มดีขึ้น นับตั้งแต่ระบบบำบัดน้ำเสียเมืองพัทยาเริ่มเปิดดำเนินการ (เดือนตุลาคม ปี 2543) (ภาพที่ 13)

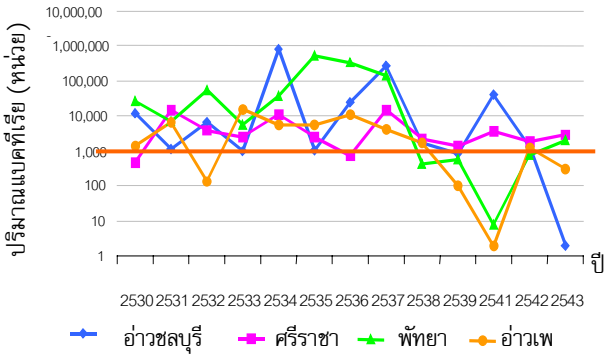
สำหรับปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ (ภาพที่ 14) ส่วนสารอาหาร ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส พบค่าค่อนข้างสูงในพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งและบริเวณปากแม่น้ำ เช่น บริเวณอ่าวชลบุรี ปากคลองพัทยา ปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำประแสร์-แหลมงอบ



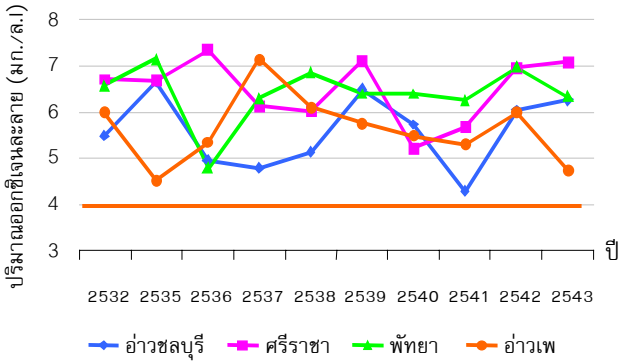
ภาพที่ 11 ปริมาณออกซิเจนละลายบริเวณปากแม่น้ำสายหลัก 4 สาย



ภาพที่ 12 ปริมาณแอมโมเนียบริเวณปากแม่น้ำสายหลัก 4 สาย



ภาพที่ 13 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก



ภาพที่ 14 ปริมาณออกซิเจนละลายบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

ส่วนค่าโลหะหนักโดยเฉพาะบริเวณนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังและมาบตาพุด พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ แต่มีแนวโน้มสูงขึ้น ในปี 2543 พบค่าแมงกานีสและเหล็กบริเวณปากแม่น้ำระยองมีค่าเกินมาตรฐานฯ (150 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 1,600 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ) ส่วนคุณภาพน้ำพารามิเตอร์อื่นๆ มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ

<u>อ่าวไทยฝั่งตะวันตก</u>

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นบริเวณที่เป็นแหล่งชุมชนขนาดใหญ่มีค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดเกินมาตรฐานฯ เนื่องจากมีการปล่อยทิ้ง น้ำเสียจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย ชุมชน และกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องลงสู่ทะเลโดยไม่ผ่าน

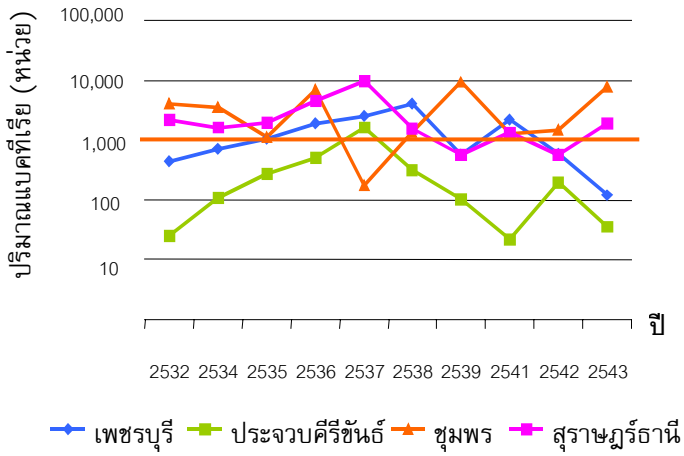
การบำบัด แต่พบว่าแนวโน้มของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณแหล่งชุมชนขนาดใหญ่บางจังหวัดมีค่าลดลงจนเป็นไปตามมาตรฐานฯ เช่น จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ บ่งชี้ให้เห็นว่าการดำเนินงานในการจัดการน้ำเสียจากชุมชนไม่ให้ระบายลงสู่ทะเลโดยตรงประสบความสำเร็จระดับหนึ่ง ถึงแม้ว่าบางจังหวัดยังคงมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดเกินมาตรฐานฯ อยู่บ้างก็ตาม (ภาพที่ 15) สำหรับปริมาณสารอาหารพบว่ามีค่าอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับปกติในน้ำทะเลชายฝั่งทั่วไป ส่วนปริมาณออกซิเจนละลาย (ภาพที่ 16) และโลหะหนักมีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ

นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณแหล่งที่มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำอย่างหนาแน่น เช่น บริเวณปากคลองกระแดะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอปากพนัง อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา มีปริมาณสารอาหารสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงก่อนมีการเลี้ยง

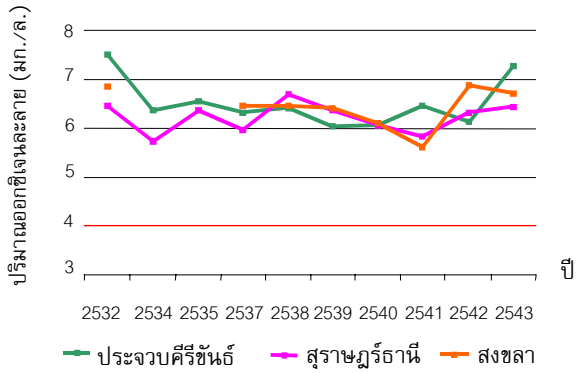
<u>ฝั่งทะเลอันดามัน</u>

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณฝั่งทะเลอันดามัน พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานฯ ยกเว้นแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด ในบริเวณหาดชาญดำริ ปากน้ำระนอง จังหวัดระนอง เนื่องจากมีท่าเทียบเรือประมง อยู่เป็นจำนวนมาก และเป็นแหล่งชุมชนแรงงานประมงขนาดใหญ่ นอกจากนี้บริเวณหาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต และเกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ก็พบว่ามีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงขึ้นและมีค่าเกินมาตรฐานฯในปี 2543 ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณหาดป่าตอง และเกาะพีพีเป็นชายหาดที่นักท่องเที่ยวนิยมไปเที่ยว จึงทำให้มีน้ำเสียเพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 17)

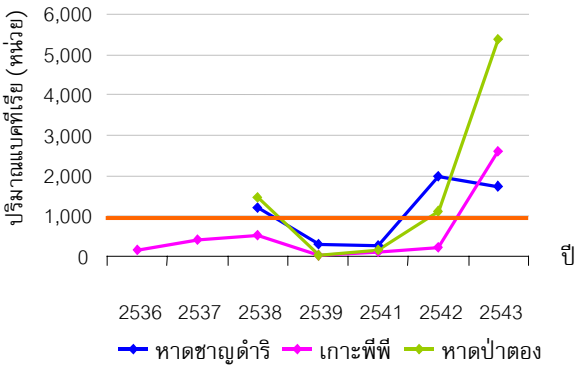
นอกจากการดำเนินงานของกรมควบคุมมลพิษแล้ว ยังมีหน่วยงานอื่นที่มีการศึกษาเกี่ยวกับสภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล เช่น กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเลเดิม) สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก กรมประมง ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEAFDEC) และสถาบันการศึกษาต่างๆ เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นต้น



ภาพที่ 15 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด
บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก



ภาพที่ 16 ปริมาณออกซิเจนละลาย
บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก



ภาพที่ 17 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด
บริเวณฝั่งทะเลอันดามัน

คุณภาพน้ำทะเลนอกฝั่ง

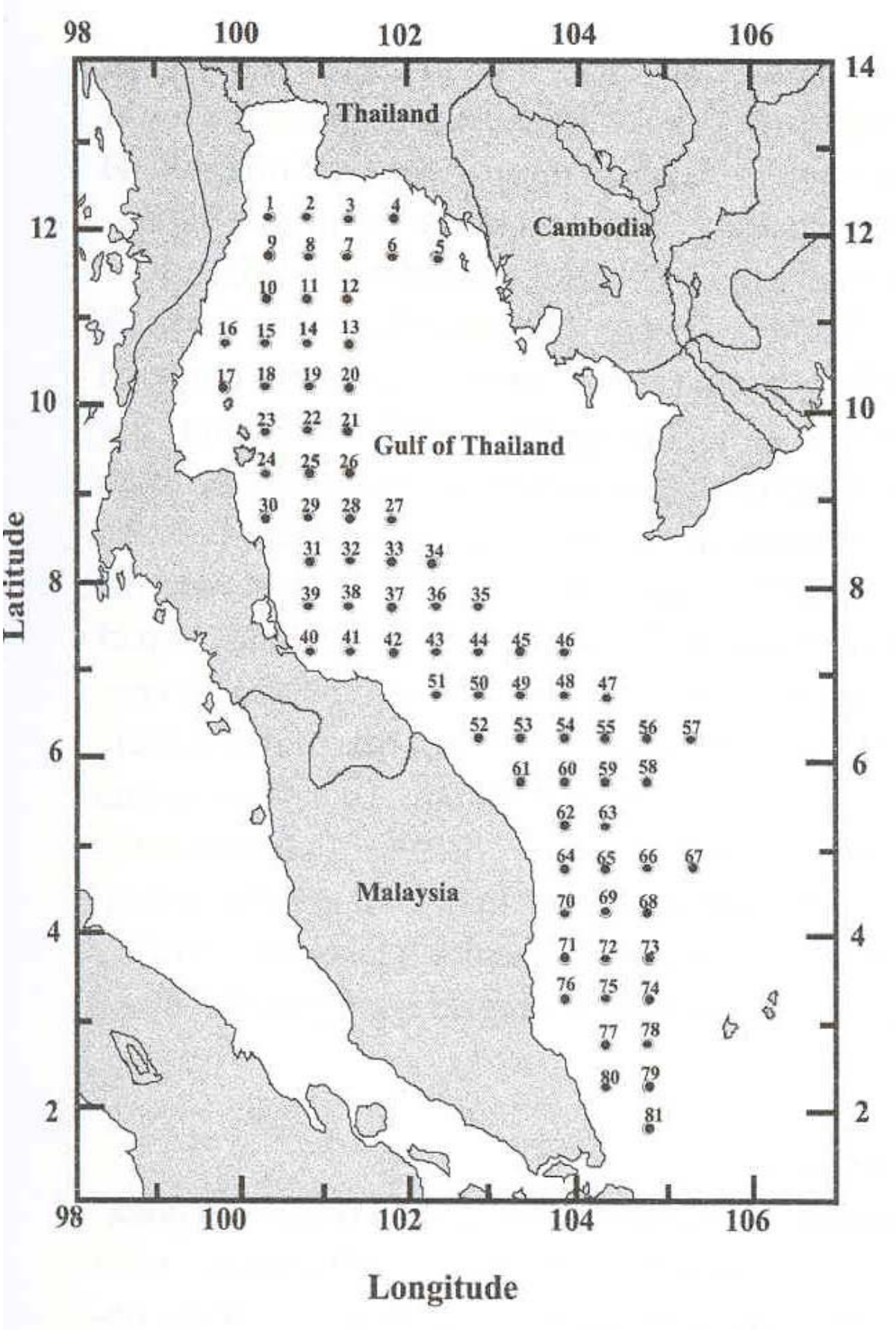
กรมควบคุมมลพิษ ได้ตรวจวัดปริมาณโลหะหนักในน้ำทะเลนอกฝั่ง (ปรอททั้งหมด) ในอ่าวไทย ปี 2538-39 และ 2541 พบว่าความเข้มข้นของปรอทอยู่ในช่วง <0.01-0.69 ไมโครกรัมต่อลิตร (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.06 ไมโครกรัมต่อลิตร) โดยมีรายละเอียดจุดเก็บตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 18 และผลการตรวจวัดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของปรอททั้งหมดในน้ำทะเลกลางอ่าวไทย (หน่วย : ไมโครกรัมต่อลิตร)

ช่วงเวลาที่สำรวจ	จำนวนสถานี	จำนวนตัวอย่าง	ความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	จำนวนตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน*
1-30 ก.ย. 2538	55	147	0.01-0.69	0.09 $\pm$ 0.12	20
1-14 ต.ค.2539	22	93	<0.01-0.02	0.01 $\pm$ 0.004	0
1-13 มิ.ย.2541	25	56	<0.01-0.03	0.01$\pm$ 0.004	0
รวม	102	296	<0.01-0.69	0.06 $\pm$ 0.10	20

หมายเหตุ : ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลนอกฝั่งสำหรับปรอทรวมเท่ากับ 0.1 ไมโครกรัม/ลิตร

Utoomprurkporn, Hungspreuds, Ratanachongkiat and Snidvongs (1999) ได้สำรวจคุณภาพน้ำทะเลนอกฝั่งในอ่าวไทย ระหว่างปี 2538-39 โดยเรือสำรวจของศูนย์พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEAFDEC) พบว่าปริมาณโลหะหนัก 5 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว และนิเกิล อยู่ในระดับที่ต่ำมากและเป็นระดับที่พบในน้ำทะเลทั่วไป โดยแม่น้ำสายหลัก 4 สาย และบริเวณพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช-สงขลา เป็นแหล่งปลดปล่อยโลหะหนักที่สำคัญ



ภาพที่ 18 จุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเลนอกฝั่ง

ที่มา : Utoomprurkporn, Hungspreuds, Ratanachongkiat and Snidvongs (1999)

คุณภาพตะกอนดิน
ตะกอนดินชายฝั่ง

กิจกรรมต่างๆ บนชายฝั่งและในทะเล เช่น เกษตรกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง อุตสาหกรรม การขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในทะเล เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล ซึ่งนอกจากส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพน้ำทะเลแล้ว ยังสะสมในตะกอนดินในทะเลอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโลหะหนัก

กรมควบคุมมลพิษได้เก็บตัวอย่างตะกอนดินชายฝั่งในปี 2541-42 เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักในตะกอนดินชายฝั่ง แต่เนื่องจากประเทศไทยยังไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานตะกอนดิน ดังนั้นจึงต้องเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของต่างประเทศ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

<u>อ่าวไทยตอนใน</u> (ปากแม่น้ำสายหลัก 4 สาย)

คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนในมีปริมาณโลหะหนักบางชนิด ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และโครเมียม เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต (Threshold Effect Level = TEL) และในจำนวนนี้ สังกะสีและตะกั่ว มีค่าเกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต (Probable Effect Level = PEL) โดยพื้นที่ที่มีปริมาณโลหะหนักเกินมาตรฐาน ได้แก่

- ปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าค่าปรอท ตะกั่ว เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และค่าสังกะสี เกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- ปากแม่น้ำแม่กลอง พบค่าปรอท เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- ปากแม่น้ำเจ้าพระยา พบค่าทองแดง โครเมียม เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และตะกั่วเกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าปรอทเกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

อ่าวไทยฝั่งตะวันออก

คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกมีปริมาณโลหะหนักบางชนิด ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และสารหนู เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต โดยมีพื้นที่ที่มีค่าโลหะหนักเกินมาตรฐานซ้ำทั้งสองปี ได้แก่

- นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีค่าตะกั่วเกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และสังกะสี เกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- อ่าวชลบุรี พบค่าทองแดงเกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- บริเวณแหลมฉบัง พบค่าตะกั่ว เกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

- บริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี พบค่าสารหนูเกินมาตรฐานที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

อ่าวไทยฝั่งตะวันตกและฝั่งทะเลอันดามัน

คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและฝั่งทะเลอันดามันมีปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว ทองแดง และสารหนู เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และเกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งพื้นที่ที่พบปริมาณโลหะหนักเกินมาตรฐาน ได้แก่

- หาดสมิหลา จังหวัดสงขลา มีค่าปรอทเกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- หาดชาญดำริ (ปากน้ำระนอง) มีตะกั่ว เกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และค่าปรอท เกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- หาดบ้านปากบารา จังหวัดสตูล พบสารหนู และปรอท เกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- คลองกระแดะ อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีค่าตะกั่ว และสารหนู เกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต
- ปากแม่น้ำปัตตานี พบค่าสารหนูเกินมาตรฐานที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 2 ปริมาณโลหะหนักในตะกอนดิน ในปี 2540-2544 (ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)

ปี	แคดเมียม	ทองแดง	เหล็ก	ปรอท	แมงกานีส	ตะกั่ว	สังกะสี	สารหนู	พื้นที่ศึกษา	ที่มา
2540	0.74	9.19	-	-	-	18	-	-	-	กัลยา (2544)
2540	0.2-0.3	8-16	-	-	-	10-35	30-60	-	-	Chevaporn & Sawangwong (1997)
2540	-	-	-	-	-	-	-	13-43	ปากแม่น้ำบางปะกง-ศรีราชา	ไพฑูรย์ (2541)
2540	-	6.2-26	-	0.02-2.80	-	2.0-185	19-79	-	-	กรมควบคุมมลพิษ (2541)
2541	Nd-0.9	Nd-33.5	-	0.005-2.135	-	Nd-222.8	3.1-80.9	Nd-27.1	ทั่วประเทศ	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
2541	0.67	7.62	-	-	-	13.4	-	-	-	กัลยา (2544)
2541	0.19-0.45	11.5-13.7	-	0.011-0.28	-	9.45-20.7	21.3-38.5	-	-	สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542)
2542	Nd-0.746	0.008-61.5	-	Nd-0.872	-	0.003-87.7	0.025-641	Nd-56.4	-	กรมควบคุมมลพิษ (2544)
2542	0.45	5.52	-	-	-	8.64	-	-	-	กัลยา (2544)
2542	0.07	46.51	0.042	-	0.004	29.06	77.2	-	ปากแม่น้ำบางปะกง	สุวรรณา และไพฑูรย์ (2543)
2542	-	-	-	0.397-0.5 0.304-0.448	-	-	-	-	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ฤดูแล้ง) (ฤดูฝน)	สิทธิพันธ์ (2542)
2543	-	-	-	0.010-0.242	-	-	-	-	-	จุมพล (2545)
2544	-	-	-	0.015-0.292	-	-	-	-	-	จุมพล (2545)
2544	0.01-0.55	1.27-63.12	1.01-160.67	0.21-4.96	0.02-3.63	2.27-36.63	0.66-133	-	ฝั่งทะเลตะวันออก	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
2544	-	-	-	0.054-0.188 0.001-0.293	-	-	-	-	สมุทราปราการ มาบตาพุด	กรมควบคุมมลพิษ (2545 ข)

หมายเหตุ : Nd = non detect

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 และมีรายละเอียด ดังนี้

ไพฑูรย์ (2541) ได้ศึกษาการแพร่กระจายต่างพื้นที่และต่างฤดูกาลของสารหนูในน้ำและในตะกอนดิน บริเวณชายฝั่งจากปากแม่น้ำบางปะกงถึงศรีราชา โดยเก็บตัวอย่างตะกอนดิน 8 สถานี ระหว่าง ปี 2539-2540 พบว่าปริมาณสารหนูในตะกอนดินมีค่าอยู่ในช่วง 13-43 ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งบริเวณที่มีค่าสูงสุดคือ บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง และต่ำสุดที่บริเวณบางพระ จ.ชลบุรี และพบว่าบริเวณปากแม่น้ำจะมีปริมาณสารหนู สูงกว่าสถานีที่ห่างออกไปจากปากแม่น้ำ

สำนักงานโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542) ได้ศึกษาปริมาณโลหะหนักในตะกอนดิน ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว แคดเมียม สังกะสี และทองแดง จำนวน 4 สถานี มีค่า 0.11-0.28 9.45-20.7 0.19-0.45 21.3-38.5 และ 11.5-13.7 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ ซึ่งพบว่าปรอทมีค่าเกินมาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

สิทธิพันธ์ (2542) ได้ศึกษาปริมาณสารปรอทในตะกอนดิน บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา ในปี 2542 พบว่า บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา มีปริมาณสารปรอทในตะกอนดินขนาด <63 ไมครอน ในฤดูแล้งมีค่า 0.397-0.5 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง และฤดูฝนมีค่า 0.304-0.448 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง และพบว่าความเข้มข้นของปรอทในตะกอนดินในฤดูน้ำหลากมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการเคลื่อนย้ายอนุภาคของตะกอนระหว่างการไหลหลากของน้ำ

สุวรรณา และไพฑูรย์ (2543) ได้ศึกษาดินตะกอนจากปากแม่น้ำบางปะกงในปี 2542 พบว่ามีปริมาณเหล็ก 0.042 ไมโครกรัมต่อกรัม แมงกานีส 0.004 ไมโครกรัมต่อกรัม ทองแดง 46.51 ไมโครกรัมต่อกรัม สังกะสี 77.2 ไมโครกรัมต่อกรัม แคดเมียม 0.07 ไมโครกรัมต่อกรัม และตะกั่ว 29.06 ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งหากเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต พบว่าค่าทองแดงมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน เช่นเดียวกับรายงานของกรมควบคุมมลพิษ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545) ได้ศึกษาสภาวะแวดล้อมทางทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก พบว่าปริมาณสารปรอทในตะกอนมีค่า 0.21-4.96 ไมโครกรัมต่อกรัม

กรมควบคุมมลพิษ (2545 ข) ได้ประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษและการประเมินความเสี่ยงต่อนิเวศทางทะเลบริเวณสมุทรปราการและมาบตาพุดพบว่า มีปริมาณปรอทในตะกอนดิน 0.0054-0.188 และ 0.001-0.293 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

ตารางที่ 3 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพตะกอนดิน

หน่วย : ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง

Guideline	สารหนู	แคดเมียม	โครเมียม	ทองแดง	ตะกั่ว	ปรอท	สังกะสี	ที่มา
Florida DEP[1] Sediment quality guidelines – threshold effect level	7.24	0.68	52.3	18.7	30.2	0.13	124	MacDonale, 1994
Florida DEP[2] Sediment quality guidelines – probable effect level	41.6	4.21	160	108	112	0.7	271	
HongKong[3] Draft sediment quality guidelines - lower	8	1.5	80	65	75	0.5	200	HKGS,1998
HongKong[4] Draft sediment quality guidelines - higher	42	4	160	110	110	1	270	
Australia and New Zealand draft Interim sediment quality guidelines - low[1]	20	1.5	80	65	50	0.15	200	ANZECC, 1998
Australia and New Zealand draft Interim sediment quality guidelines-higher[2]	70	9.6	370	270	220	1	410	

หมายเหตุ 1 = ค่าความเข้มข้นที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต (Threshold Effect Level, TEL)

2 = ค่าความเข้มข้นที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต (Probable Effect Level, PEL)

3 = ค่าความเข้มข้นที่สามารถทำการขุดลอกตะกอนดินได้

4 = ค่าความเข้มข้นที่สามารถขุดลอกตะกอนดินได้ โดยต้องผ่านการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ตะกอนดินนอกฝั่ง

ในปี 2541 กรมควบคุมมลพิษได้เก็บตัวอย่างตะกอนดินนอกฝั่งในอ่าวไทยจำนวน 12 สถานี เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักแยกตามระดับความลึกและเปรียบเทียบกับอายุของชั้นตะกอนดิน ผลการศึกษาพบว่าบางบริเวณของอ่าวไทยมีการแพร่กระจายของโลหะหนักตามระดับความลึกในลักษณะคงที่ แต่พบว่าบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยามีปริมาณโครเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสีในตะกอนดินผิวหน้าสูง เช่นเดียวกับบริเวณอ่าวระยองที่พบโครเมียม ทองแดง และสังกะสีสูง สรุปได้ว่ากิจกรรมของมนุษย์น่าจะเป็นสาเหตุที่ปลดปล่อยโลหะหนักลงสู่ทะเล (เนื่องจากตะกอนดินในทะเลจะตกตะกอนทับถมตามแรงโน้มถ่วงของโลก และเรียงตัวกันตามผิวหน้าท้องทะเล โดยตะกอนชั้นล่างจะหมายถึงตะกอนในอดีต หากพบว่าตะกอนชั้นบนมีปริมาณโลหะหนักสูงกว่าตะกอนชั้นล่าง แสดงว่าโลหะหนักที่เพิ่มขึ้นน่าจะมีผลมาจากการกระทำของมนุษย์) (กรมควบคุมมลพิษ, 2542)

Shazili et al (1999) ได้สำรวจปริมาณโลหะหนักในตะกอนดินนอกฝั่งในอ่าวไทย ระหว่างปี 2538-39 โดยเรือสำรวจของศูนย์พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEAFDEC) พบว่าค่าเฉลี่ยของโลหะหนัก 8 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี โครเมียม แมงกานีส อะลูมิเนียม และเหล็ก มีค่าเท่ากับ 0.42 19.7 16.2 61 85 (ไม่มีแมงกานีส) 4.38 และ 2.13 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง (ในช่วงฤดูมรสุม) และ 0.35 25.7 29.9 51.6 62.7 368 5.34 และ 1.22 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง (นอกฤดูมรสุม) โดยปริมาณอะลูมิเนียม โครเมียม ทองแดง และแมงกานีส ในอ่าวไทยช่วงฤดูมรสุมสูงกว่าตัวอย่างที่เก็บจากประเทศมาเลเซียอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปริมาณเหล็ก แคดเมียม และสังกะสี ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 2 พื้นที่ สำหรับนอกฤดูมรสุมพบว่าปริมาณอะลูมิเนียม ทองแดง และแมงกานีสในอ่าวไทยมีค่าสูง

คุณภาพสัตว์น้ำ

กรมควบคุมมลพิษได้ตรวจสอบการปนเปื้อนโลหะหนักในสัตว์น้ำ เนื่องจากสัตว์น้ำสามารถสะสมโลหะหนักที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำและตะกอนดินไว้ในเนื้อเยื่อ และเมื่อถ่ายทอดผ่านห่วงโซ่อาหารจะส่งผลต่อมนุษย์ในที่สุด การศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับมนุษย์แล้ว ยังเป็นการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนและการแพร่กระจายของโลหะหนักจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ได้อีกทางหนึ่ง

กรมควบคุมมลพิษ ได้ศึกษาการสะสมของโลหะหนักในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำในปี 2541 และ 2542 โดยศึกษาปริมาณการปนเปื้อน ปรอท สารหนู แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว สังกะสีและโครเมียม ในตัวอย่างสัตว์น้ำซึ่งเก็บรวบรวมจากชาวประมงที่ทำการประมงในบริเวณใกล้เคียงหรือจุดเก็บตัวอย่างกำหนดโดยตรง และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานต่างๆ ที่อนุญาตให้มีได้ในสัตว์น้ำ (ตารางที่ 4) มีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4 ระดับของโลหะหนักที่อนุญาตให้มีได้ในสัตว์น้ำ (หน่วย : มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ประเทศ	ประเภทผลิตภัณฑ์	สารหนู	โครเมียม	แคดเมียม	ทองแดง	ปรอท	ตะกั่ว	สังกะสี	เอกสารอ้างอิง
ไทย	อาหาร	2	-	-	20	0.5	1	100	กระทรวงสาธารณสุข (2529)
	ปลา	-	-	0.05	-	-	0.2	-	สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ
	กุ้ง (รวมกั้งและปู)	-	-	2.0	-	-	0.5	-	
	หอย (และหมึก)	-	-	2.0	-	-	1.0	-	
กรีก	ปลาและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ	-	-	-	-	0.7	-	-	FAO
ฝรั่งเศส	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	-	-	0.5	-	-	”
	ปลาทูน่าและปลากระโทงแทง	-	-	-	-	0.7	-	-	”
เยอรมัน	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	0.5	-	0.5	-	-	”
เดนมาร์ก	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	0.05	-	0.3	-	-	”
	ตับปลา	-	-	0.5	-	-	-	-	”
	หอยทุกชนิด	-	-	0.5	-	0.3	-	-	”
เนเธอร์แลนด์	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	0.05	-	1.0	-	-	”
	หอยนางรมและหอยลาย	-	-	0.7	-	1.0	-	-	”
	หอยชนิดอื่น	-	-	0.5	-	0.3	-	-	”
สเปน	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	0.5	-	0.5	-	-	”
สวิตเซอร์แลนด์	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	0.1	-	-	-	-	”
สหรัฐอเมริกา	ปลาและผลิตภัณฑ์	-	-	-	-	0.5	-	-	USFDA
อิตาลี	ปลาและผลิตภัณฑ์					0.7			FAO
	หมึก			2.0					
แคนาดา	ปลาและผลิตภัณฑ์					0.5			Uthe and Bligh (1971) อ้างตามแววตา ทองระอา และคณะ (2536)
	ปลา				100		10	100	
ออสเตรเลีย	ปลาและผลิตภัณฑ์			0.2					FAO
	หอยทุกชนิด			2.0					
นิวซีแลนด์	ปลาและผลิตภัณฑ์			1.0					”
ญี่ปุ่น	ปลา					0.4			”
ฮ่องกง	ปลาและผลิตภัณฑ์			2.0					”
ทัสมาเนีย	ปลา			5.5	30			40	Eustace (1974) อ้างตามแววตา ทองระอา และคณะ (2536)

การสะสมของโลหะหนักในปลา

สารหนู

ปริมาณสารหนูที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างปลามีค่าไม่เกินมาตรฐานของประเทศไทยที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 5 ปริมาณการปนเปื้อนสารหนูในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของปลา						
	ปลากระบอก	ปลาทู	ปลากะตัก/ปลาไส้ตัน/ปลาหลังแถบ	ปลากุเรา	ปลาเขือ	ปลาซา	ปลาขาว/ปลาตะเพียนน้ำเค็ม
ปากแม่น้ำระยอง	0.053	0.035 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.026 *0.034*	*<0.0034*	0.052 *0.186*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	0.026	0.035	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.053 *0.029*	*0.035*	*0.16*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	0.053	-	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.053 *<0.003*	*<0.003*	0.052 *0.12*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.069 *0.024*	-	0.027	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	0.053 *<0.003*	0.103 *0.028*	*0.35*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.027 *0.077*	*0.059*	0.026 *0.075*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.026 *0.04*	0.173 *0.114*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.053	-	<0.026	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.026	-	-	-	<0.025	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	0.026 *0.05*	0.07 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.026 *<0.003*	*0.045*	*0.08*	-	-	*<0.028*	-
ปากแม่น้ำตรัง	0.079	-	-	-	-	-	0.113

หมายเหตุ : ตัวเลขตัวปกติ แทนข้อมูลที่ทำการสำรวจปี พ.ศ.2541

ตัวเลขตัวเอียง แทนข้อมูลที่ทำการสำรวจปี พ.ศ.2542

- หมายถึง ไม่มีข้อมูล

<u>แคดเมียม</u>

สำหรับปริมาณแคดเมียมในเนื้อเยื่อตัวอย่างปลาจากปากแม่น้ำต่างๆ (ตารางที่ 6) 11 แห่ง มีระดับสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) ส่วนตัวอย่างปลาที่เก็บจากปากแม่น้ำเจ้าพระยา ปากแม่น้ำแม่กลอง ปากแม่น้ำสายบุรีและปากแม่น้ำตรัง มีระดับการปนเปื้อนแคดเมียมไม่เกินค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 6 ปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของปลา**						
	ปลากระบอก	**ปลาทู**	**ปลากะตัก/ปลาไส้ตัน/ปลาหลังแถบ**	**ปลากุเรา**	**ปลาเขือ**	**ปลาซา**	**ปลาขาว/ปลาตะเพียนน้ำเค็ม**
ปากแม่น้ำระยอง	<0.0079	<0.01 *0.12*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	<0.0079 *0.06*	*0.024*	<0.0078 *0.098*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	<0.0079	<0.01	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	<0.00790 *.074*	*0.14*	*0.28*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.0079	-	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	<0.0079 *0.032*	*0.242*	<0.008 *0.018*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.62 *0.118*	-	0.39	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	0.48 *0.026*	0.79 *0.028*	*0.832*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.49 *0.024*	*0.152*	0.68 *0.36*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.60 *0.061*	0.84 *0.11*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.53	-	0.46	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.50	-	-	-	0.504	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	<0.008 *0.008*	<0.01 *0.041*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	<0.008 *0.04*	*0.138*	*0.157*	-	-	<0.008	-
ปากแม่น้ำตรัง	<0.008	-	-	-	-	-	<0.008

ทองแดง

ปริมาณทองแดง ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 7) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 7 ปริมาณการปนเปื้อนทองแดงในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของปลา						
	ปลากระบอก	ปลาทู	ปลากะตัก/ปลาไส้ตัน/ปลาหลังแถบ	ปลากุเรา	ปลาเขือ	ปลาซา	ปลาขาว/ปลาตะเพียนน้ำเค็ม
ปากแม่น้ำระยอง	0.29	0.69 *1.38*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.39 *1.135*	*0.76*	0.22 *0.904*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	<0.0079	<0.01	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	<0.0079 *0.003*	*<0.003*	*0.21*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.0079	-	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.678 *0.98*	*1.52*	<0.008 *0.904*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.58 *1.66*	-	0.48	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	0.34 *1.5*	0.69 *1.176*	*1.42*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.85 *1.06*	*0.93*	0.68 *0.853*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.42 *1.40*	0.64 *6.89*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	<0.0079	-	<0.0078	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.47	-	-	-	<0.0075	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	<0.008 *0.45*	<0.01 *0.97*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.46 *1.37*	*1.87*	*1.27*	-	-	<0.008	-
ปากแม่น้ำตรัง	<0.008	-	-	-	-	-	<0.008

<u>ปรอท</u>

ปริมาณปรอท ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 8) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 8 ปริมาณการปนเปื้อนปรอทในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของปลา**						
	ปลากระบอก	**ปลาทู**	**ปลากะตัก/ปลาไส้ตัน/ปลาหลังแถบ**	**ปลากุเรา**	**ปลาเขือ**	**ปลาซา**	**ปลาขาว/ปลาตะเพียนน้ำเค็ม**
ปากแม่น้ำระยอง	0.02	0.03 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.0182 *<0.003*	*<0.0034*	0.039 *<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	0.063	0.014	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.024 *<0.003*	*<0.003*	*<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	0.041	-	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.031 *<0.003*	*<0.003*	0.029 *<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.016 *<0.003*	-	0.037	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	0.016 *0.017*	0.022 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.016 *0.017*	*<0.003*	0.021 *<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.04 *0.003*	0.018 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.023	-	0.037	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.015	-	-	-	0.02	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	0.027 *<0.003*	0.027 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.04 *<0.003*	*<0.003*	*<0.003*	-	-	0.018	-
ปากแม่น้ำตรัง	0.024	-	-	-	-	-	0.049

นอกจากนี้ กรมควบคุมมลพิษ ยังได้รวบรวมข้อมูลการปนเปื้อนปรอทในตัวอย่างปลาจากการศึกษาต่างๆ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณการปนเปื้อนปรอทในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของปลา	ปริมาณปรอท	ปีที่ศึกษา	ที่มา
สมุทรปราการ	ปลาทู ปลากุเรา	0.010-0.016 0.065-0.195	2545	(1)
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด	ปลาทู ปลาอินทรีบั้ง ปลาทรายแดง	0.005-0.006 0.145 0.070-0.434	2545	(1)
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	ไม่ระบุชนิด	0.041	2529	(2)
	ปลากะตัก	0.027	2538	(3)
	ปลากะรัง	0.016	2538	(3)
	ปลาข้างเหลือง	0.019	2538	(3)
	ปลาแข้งไก่	0.020	2538	(3)
	ปลาจวด	0..019	2538	(3)
	ปลาช้างเหยียบ	0.032	2538	(3)
	ปลาจักรผาน	0.025	2538	(3)
	ปลาดอกหมาก	0.045	2538	(3)
	ปลาดาบลาว	0..019	2538	(3)
	ปลาตาหวาน	0.023	2538	(3)
	ปลาทรายขาว	0.044	2538	(3)
	ปลาทรายแดง	0.041	2538	(3)
	ปลาทู	0.006	2538	(3)
	ปลาสาก	0.025	2538	(3)
	ปลาปากคม	0.019	2538	(3)
	ปลาแป้น	0.013	2538	(3)
	ปลาแพะ	0.017	2538	(3)
	ปลาลิ้นหมา	0.048	2538	(3)
	ปลาสายรุ้ง	0.114	2538	(3)
	ปลาสีขน	0.020	2538	(3)
	ปลาหมูสี	0.066	2538	(3)
	ปลาหลังเขียว	0.19	2538	(3)
ระยอง	ไม่ระบุชนิด	0.034	2538	(3)
จันทบุรี	ไม่ระบุชนิด	0.029	2538	(3)
ตราด	ไม่ระบุชนิด	0.021	2538	(3)

หมายเหตุ : ที่มา (1) กรมควบคุมมลพิษ (2545 ข)

ที่มา (2) แววตา และคณะ (2531)

ที่มา (3) ศุภวัตร และคณะ (2542)

ตะกั่ว

ปริมาณตะกั่วที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 10) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) และค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) อย่างไรก็ดียังพบว่าตัวอย่างปลากะตักที่เก็บรวบรวมจากบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีการปนเปื้อนตะกั่ว 0.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักเปียก ซึ่งเกินมาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ

ตารางที่ 10 ปริมาณการปนเปื้อนตะกั่วในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของปลา						
	ปลากระบอก	ปลาทู	ปลากะตัก/ปลาไส้ตัน/ปลาหลังแถบ	ปลากุเรา	ปลาเขือ	ปลาซา	ปลาขาว/ปลาตะเพียนน้ำเค็ม
ปากแม่น้ำระยอง	<0.026	<0.035 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	<0.026 *<0.003*	*<0.0034*	<0.026 *<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	<0.026	<0.035	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	<0.026 *<0.003*	*<0.003*	*0.25*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.026	-	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	<0.026 *<0.003*	*<0.003*	<0.026 *<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	<0.027 *<0.003*	-	<0.027	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	<0.026 *<0.003*	<0.035 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	<0.027 *<0.003*	*<0.003*	0.026 *<0.003*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	<0.026 *<0.003*	<0.035 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	<0.026	-	<0.026	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	<0.026	-	-	-	<0.025	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	<0.026 *<0.003*	0.035 *<0.003*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	<0.026 *<0.003*	*<0.003*	*0.039*	-	-	0.028	-
ปากแม่น้ำตรัง	<0.026	-	-	-	-	-	<0.028

สังกะสี

ปริมาณสังกะสี ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 11) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 11 ปริมาณการปนเปื้อนสังกะสีในเนื้อเยื่อปลา (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของปลา						
	ปลากระบอก	ปลาทู	ปลากะตัก/ปลาไส้ตัน/ปลาหลังแถบ	ปลากุเรา	ปลาเขือ	ปลาซา	ปลาขาว/ปลาตะเพียนน้ำเค็ม
ปากแม่น้ำระยอง	22.86	5.36 *29.76*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	5.96 *40.63*	*56.75*	12.25 *83.72*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	10.53	18.37	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	*7.76* *18.21*	*29.76*	*54.26*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	8.179	-	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	8.73 *38.52*	*54.33*	7.67 *43.67*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	12.04 *30.45*	-	5.65	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	5.86 *6.60*	21.11 *39.45*	*93.80*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	13.64 *81.00*	*24.22*	13.29 *62.27*	-	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	5.70 *13.46*	*7.23* *7.61*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	*33.77*	-	13.33	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	*7.10*	-	-	-	14.44	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	5.62	*7.02*	-	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	5.04 *33.51*	*41.18*	*33.51*	-	-	8.24	-
ปากแม่น้ำตรัง	4.20	-	-	-	-	-	6.37

การสะสมของโลหะหนักในกุ้ง

<u>สารหนู</u>

ปริมาณสารหนูที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างกุ้งทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 12) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 12 ปริมาณการปนเปื้อนสารหนูในเนื้อเยื่อกุ้ง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของกุ้ง**				
	กุ้งแชบ๊วย	**กุ้งตะกาด**	**กุ้งหลังขาว**	**กุ้งกุลาดำ**	**กุ้งขาว**
ปากแม่น้ำระยอง	0.028	*0.043*	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.055 *0.019*	*0.029*	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	*<0.003*	*0.048*	<0.025	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.028 *0.053*	*0.021*	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	0.055 *<0.003*	*0.04*	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.028 *0.030*	0.053 *0.029*	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	0.028 *<0.003*	*0.027*	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	*0.061*	*<0.003*	0.074	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.055 *0.058*	*0.051*	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.25 *0.11*	*0.035*	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.25	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.028	-	-	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	*0.055*	*<0.003*	-	<0.029	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.083 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	-	-	<0.026

<u>แคดเมียม</u>

ปริมาณแคดเมียมที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างกุ้งทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 13) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 13 ปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมในเนื้อเยื่อกุ้ง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของกุ้ง**				
	กุ้งแชบ๊วย	**กุ้งตะกาด**	**กุ้งหลังขาว**	**กุ้งกุลาดำ**	**กุ้งขาว**
ปากแม่น้ำระยอง	<0.0083	*0.011*	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	<0.0083 *0.066*	*0.045*	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	*0.078*	*0.087*	<0.007	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	<0.008 *0.069*	*0.098*	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.008 *0.127*	*0.154*	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	<0.008 *0.055*	0.24 *0.082*	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	0.053 *0.38*	*0.056*	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	*0.19*	*0.019*	0.50	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.052 *0.075*	*0.101*	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.50 *0.183*	*0.066*	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.63	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.64	-	-	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	*0.443*	*0.019*	-	<0.009	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	<0.008 *0.341*	*0.013*	-	-	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	-	-	<0.008

<u>ทองแดง</u>

ปริมาณทองแดง ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างกุ้งทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 14) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 14 ปริมาณการปนเปื้อนทองแดงในเนื้อเยื่อกุ้ง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของกุ้ง**				
	กุ้งแชบ๊วย	**กุ้งตะกาด**	**กุ้งหลังขาว**	**กุ้งกุลาดำ**	**กุ้งขาว**
ปากแม่น้ำระยอง	3.40	*5.85*	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	4.89 *3.77*	*4.89*	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	*4.02*	*5.053*	2.46	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	2.67 *5.15*	*4.63*	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	2.89 *6.59*	*9.55*	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	3.81 *2.55*	3.60 *3.43*	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	4.31 *4.46*	*6.20*	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	*5.125*	*3.62*	1.99	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	3.35 *4.96*	*4.02*	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	5.10 *3.32*	*3.86*	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	4.19	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	3.32	-	-	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	*3.71*	*4.52*	-	4.68	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	3.74 *6.43*	*4.28*	-	-	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	-	-	2.89

ปรอท

ปริมาณปรอท ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างกุ้งทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 15) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 15 ปริมาณการปนเปื้อนปรอทในเนื้อเยื่อกุ้ง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของกุ้ง				
	กุ้งแชบ๊วย	กุ้งตะกาด	กุ้งหลังขาว	กุ้งกุลาดำ	กุ้งขาว
ปากแม่น้ำระยอง	0.029	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.019 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	*<0.003*	*<0.003*	0.02	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.024 *<0.003*	*0.007*	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	0.048 *<0.003*	*0.004*	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.027 *<0.003*	0.016 *<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	0.005 *0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	*<0.003*	*<0.003*	0.034	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.021 *0.012*	*0.009*	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.034 *0.014*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.044	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.036	-	-	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	*<0.003*	*<0.003*	-	0.058	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.019 *<0.003*	*0.017*	-	-	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	-	-	0.035

ตะกั่ว

ปริมาณตะกั่ว ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างกุ้งทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 16) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) และค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 16 ปริมาณการปนเปื้อนตะกั่วในเนื้อเยื่อกุ้ง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของกุ้ง**				
	กุ้งแชบ๊วย	**กุ้งตะกาด**	**กุ้งหลังขาว**	**กุ้งกุลาดำ**	**กุ้งขาว**
ปากแม่น้ำระยอง	<0.028	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	<0.028 *0.116*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	*<0.003*	*<0.003*	<0.025	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	<0.028 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.028 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	<0.028 *<0.003*	<0.027 *<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	<0.028 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	*<0.003*	*<0.003*	<0.025	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	<0.028 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	<0.028 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	<0.028	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	<0.028	-	-	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	*0.003*	*<0.003*	-	<0.029	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	<0.028 *<0.003*	*<0.003*	-	-	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	-	-	<0.026

สังกะสี

ปริมาณสังกะสีที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างกุ้งส่วนใหญ่ที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 17) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) โดยมีตัวอย่างกุ้งแชบ๊วยที่เก็บรวบรวมจากบริเวณปากแม่น้ำเพชรบุรี ในปี พ.ศ. 2542 มีปริมาณสังกะสีเกินมาตรฐาน (160.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 17 ปริมาณการปนเปื้อนสังกะสีในเนื้อเยื่อกุ้ง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของกุ้ง				
	กุ้งแชบ๊วย	กุ้งตะกาด	กุ้งหลังขาว	กุ้งกุลาดำ	กุ้งขาว
ปากแม่น้ำระยอง	14.82	*47.07*	-	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	15.26 *20.22*	*30.05*	-	-	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	*29.64*	*25.53*	21.85	-	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	13.52 *44.32*	*39.63*	-	-	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	15.76 *29.09*	*57.98*	-	-	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	23.52 *160.11*	13.94 *19.41*	-	-	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	18.20 *50.14*	*28.72*	-	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	*32.13*	*32.98*	15.14	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	37.95	*11.47*	-	-	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	14.71 *89.2*	*30.05*	-	-	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	15.93	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	17.12	-	-	-	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	-	-	-	15.51	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	14.02 *30.75*	*8.38*	-	-	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	-	-	10.62

การสะสมของโลหะหนักในหอย

สารหนู

ปริมาณสารหนูที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 18) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 18 ปริมาณการปนเปื้อนสารหนูในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	**ชนิดของหอย**			
	หอยแมลงภู่	**หอยลาย/หอยหวาน**	**หอยแครง**	**หอยขาว/หอยตลับลาย**
ปากแม่น้ำระยอง	0.127	0.056	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.145 *0.018*	-	0.093 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	0.163	-	0.046 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.127 *0.042*	-	0.069 *0.044*	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	0.89 *0.058*	-	0.116 *0.086*	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.036 *0.015*	-	0.046 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.105	-	-
ปากแม่น้ำกุยบุรี	-	-	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.89 *0.018*	-	0.023 *0.051*	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.128 *0.047*	-	0.069	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.054	-	0.23	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.47	-	0.046 *0.037*	-
ปากแม่น้ำสายบุรี	-	-	-	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.127 *0.033*	-	0.138 *0.051*	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	0.046	0.09

<u>แคดเมียม</u>

ปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยที่เก็บรวบรวมจากปากแม่น้ำต่างๆ (ตารางที่ 19) จำนวน 9 แห่ง จากทั้งหมด 13 แห่งที่สามารถเก็บตัวอย่างได้ มีระดับสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) แต่ตัวอย่างหอยที่เก็บรวบรวมจากปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำปราณบุรี ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวงและปากแม่น้ำตรัง มีระดับการปนเปื้อนแคดเมียมไม่เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 19 ปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของหอย			
	หอยแมลงภู่	หอยลาย/หอยหวาน	หอยแครง	หอยขาว/หอยตลับลาย
ปากแม่น้ำระยอง	<0.005	<0.0056	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	<0.0054 *1.0*	-	0.31 *4.86*	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	0.158	-	0.513 *2.78*	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.063 *1.42*	-	0.28 *20.51*	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.0054 *0.89*	-	0.021 *10.79*	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.45 *1.49*	-	1.53 *12.85*	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.79	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.64 *40.91*	-	0.56 *3.83*	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.58 *13.64*	-	0.412	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.47	-	1.58	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.071	-	1.34 *18.75*	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	<0.005 *2.01*	-	<0.007 *57.41*	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	<0.007	<0.0046

ทองแดง

ปริมาณทองแดง ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 20) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 20 ปริมาณการปนเปื้อนทองแดงในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของหอย			
	หอยแมลงภู่	หอยลาย/หอยหวาน	หอยแครง	หอยขาว/หอยตลับลาย
ปากแม่น้ำระยอง	1.184	1.01	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	1.44 *1.33*	-	1.10 *1.50*	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	2.09	-	1.62 *1.53*	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	1.65 *1.85*	-	0.694 *1.81*	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	1.53 *1.53*	-	0.97 *1.204*	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	1.31 *1.38*	-	0.75 1.71	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	5.07	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	1.91 *1.82*	-	0.99 *1.61*	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	1.26 *1.44*	-	1.106	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	1.68	-	1.30	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	1.22	-	1.33 *1.134*	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	1.29 *1.51*	-	0.51 *11.57*	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	0.73	1.18

<u>ปรอท</u>

ปริมาณปรอท ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 21) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 21 ปริมาณการปนเปื้อนปรอทในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของหอย			
	หอยแมลงภู่	หอยลาย/หอยหวาน	หอยแครง	หอยขาว/หอยตลับลาย
ปากแม่น้ำระยอง	0.03	0.019	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.017 *<0.002*	-	0.015 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	0.02	-	0.027 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	0.013 *<0.002*	-	0.016 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	0.026 *<0.002*	-	0.024 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	0.011 *<0.002*	-	0.01 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.047	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	0.01 *0.41*	-	0.014 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	0.02 *0.006*	-	0.012	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	0.023	-	0.047	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	0.058	-	0.02 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	0.026 *<0.002*	-	0.014 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	0.025	0.018

นอกจากนี้ กรมควบคุมมลพิษ ยังได้รวบรวมข้อมูลการปนเปื้อนปรอทในตัวอย่างหอยจากการศึกษาต่างๆ (ตารางที่ 22) ซึ่งพบว่าปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด ยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค

ตารางที่ 22 ปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของหอย	ปริมาณปรอท	ปีที่ศึกษา	ที่มา
ชายฝั่งทะเล จังหวัดสมุทรปราการ	หอยแมลงภู่	0.005-0.008	พ.ศ. 2545	(1)
ชายฝั่งทะเล นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง	หอยแมลงภู่	0.007-0.009	พ.ศ. 2545	(1)
อ่างศิลา จังหวัดชลบุรี	หอยนางรม	0.017$\pm$0.037	พ.ศ. 2532	(2)

หมายเหตุ : ที่มา (1) กรมควบคุมมลพิษ (2545 ข)

ที่มา (2) แวว่ตา และคณะ (2532)

ตะกั่ว

ปริมาณตะกั่ว ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 23) ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข และที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก) พบเพียงตัวอย่างหอยแมลงภู่ที่เก็บรวบรวมจากบริเวณปากแม่น้ำปากพนังในปี พ.ศ. 2541 เพียงตัวอย่างเดียวที่พบค่าเกินมาตรฐาน (1.76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 23 ปริมาณการปนเปื้อนตะกั่วในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของหอย			
	หอยแมลงภู่	หอยลาย/หอยหวาน	หอยแครง	หอยขาว/หอยตลับลาย
ปากแม่น้ำระยอง	<0.018	<0.019	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	<0.018 *<0.002*	-	0.023 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	<0.018	-	<0.023 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	<0.018 *<0.002*	-	<0.023 *0.053*	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	<0.018 *<0.002*	-	<0.023 *0.012*	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	<0.018 *0.009*	-	<0.023 *0.021*	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	0.035	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	<0.018 *0.013*	-	0.023 *<0.002*	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	<0.018 *0.007*	-	<0.023	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	<0.018	-	<0.023	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	1.76	-	<0.023 *0.021*	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	<0.018 *0.040*	-	<0.023 *0.007*	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	<0.023	<0.015

สังกะสี

ปริมาณสังกะสี ที่พบในเนื้อเยื่อตัวอย่างหอยทั้งหมดที่ทำการตรวจวัด (ตารางที่ 24) มีค่าไม่เกินมาตรฐานของประเทศไทยที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

ตารางที่ 24 ปริมาณการปนเปื้อนสังกะสีในเนื้อเยื่อหอย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักเปียก)

สถานที่	ชนิดของหอย			
	หอยแมลงภู่	หอยลาย/หอยหวาน	หอยแครง	หอยขาว/หอยตลับลาย
ปากแม่น้ำระยอง	16.51	13.36	-	-
ปากแม่น้ำบางปะกง	10.29 *19.45*	-	13.56 *33.10*	-
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	16.69	-	20.49 *40.74*	-
ปากแม่น้ำท่าจีน	10.45 *26.55*	-	15.07 *33.80*	-
ปากแม่น้ำแม่กลอง	11.2 *37.09*	-	17.82 *47.69*	-
ปากแม่น้ำเพชรบุรี	13.78 *22*	-	24.95 *57.87*	-
ปากแม่น้ำปราณบุรี	-	28.60	-	-
ปากแม่น้ำชุมพร	12.15 *45.82*	-	43.77 *7.52*	-
ปากแม่น้ำหลังสวน	10.29 *22.73*	-	36.50	-
ปากแม่น้ำตาปี-พุมดวง	11.15	-	21.62	-
ปากแม่น้ำปากพนัง	13.78	-	24.86 *31.94*	-
ปากแม่น้ำปัตตานี	10.38 *37.27*	-	32.48 *50.70*	-
ปากแม่น้ำตรัง	-	-	13.68	16.26

นอกจากนี้ ในปี 2541 ยังได้มีการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำทะเลชนิดต่างๆ จำนวน 119 ตัวอย่าง โดยใช้อวนลากจาก 7 สถานีในอ่าวไทย พบว่าความเข้มข้นของปรอทรวมอยู่ในช่วง 0.02-1.57 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.2 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐาน Human Consumption Limit ของ US Food and Drug Administration (US FDA) ซึ่งกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 1.25 ไมโครกรัม/กรัม น้ำเหนักแห้ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2543)

ทรัพยากรธรรมชาติ

ป่าชายเลน

ลักษณะทั่วไป

ป่าชายเลนมีลักษณะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ และเป็นบริเวณที่น้ำจืดจากแผ่นดินและน้ำเค็มจากทะเลมาผสมกัน พื้นดินของป่าชายเลนจะเป็นทรายปนโคลนเลน และบางบริเวณอาจเป็นโคลนเลน ครอบคลุมพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำ ป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพ และยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารของสัตว์ทะเล สัตว์เลื้อยคลาน และนกหลายชนิด

พันธุ์ไม้ชายเลน เป็นพันธุ์ไม้พุ่มที่ทนต่อความเค็มของน้ำทะเล มีรากอากาศและระบบรากที่ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในดินที่มีสภาพขาดออกซิเจนได้ นอกจากนั้นยังพบพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ อาศัยร่วมอยู่เป็นจำนวนมาก พันธุ์ไม้ชายเลนกลุ่มหลักที่พบทั่วไป คือ โกงกางสกุล *Rhizophora* ถั่วสกุล *Bruguiera* ลำพู ลำแพน สกุล *Sonneratia* แสมสกุล *Avicennia* โปรงสกุล *Ceriops* รังกระแท้ สกุล *Kandelia* ตะบูนสกุล *Xylocarpus* ฝาดสกุล *Lumnitzera* จากสกุล *Nypa* เป้งสกุล *Phoenix* และไม้พื้นล่าง ได้แก่ เหงือกปลาหมอสกุล *Acanthus* และชะครามสกุล *Suaeda* เป็นต้น นอกจากนั้นยังพบสาหร่ายทะเลและจุลินทรีย์หลายชนิดตามรากของพันธุ์ไม้ชายเลนและตามพื้นดินทั่วไป

ป่าชายเลนเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าป่าบก และเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่าทั้งทางด้านทรัพยากรป่าไม้และการประมง สำหรับคุณค่าทางด้านการประมง ป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กับวงจรชีวิตของสัตว์น้ำ โดยเป็นแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งเพาะพันธุ์ และแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ นอกจากนี้ป่าชายเลนยังช่วยดักกรองสารมลพิษที่พัดพามากับกระแสน้ำจากบนบกมิให้ลงสู่ทะเล และยังมีส่วนช่วยลดความรุนแรงของคลื่นลมและกระแสน้ำ จึงสามารถป้องกันการพังทลายของดิน การกัดเซาะชายฝั่ง รวมทั้งช่วยให้ตะกอนดินที่พัดพากับกระแสน้ำตกตะกอนทับถมกลายเป็นชายฝั่งงอกตัว

นิพัทธ์ และสุรพล (2543) ศึกษาพบว่าการปลูกป่าชายเลนจะทำให้ปลามีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยจากการสำรวจบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบปลาทั้งหมด 75 ชนิด ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนที่จะมีการปลูกป่าชายเลน 20 ชนิด

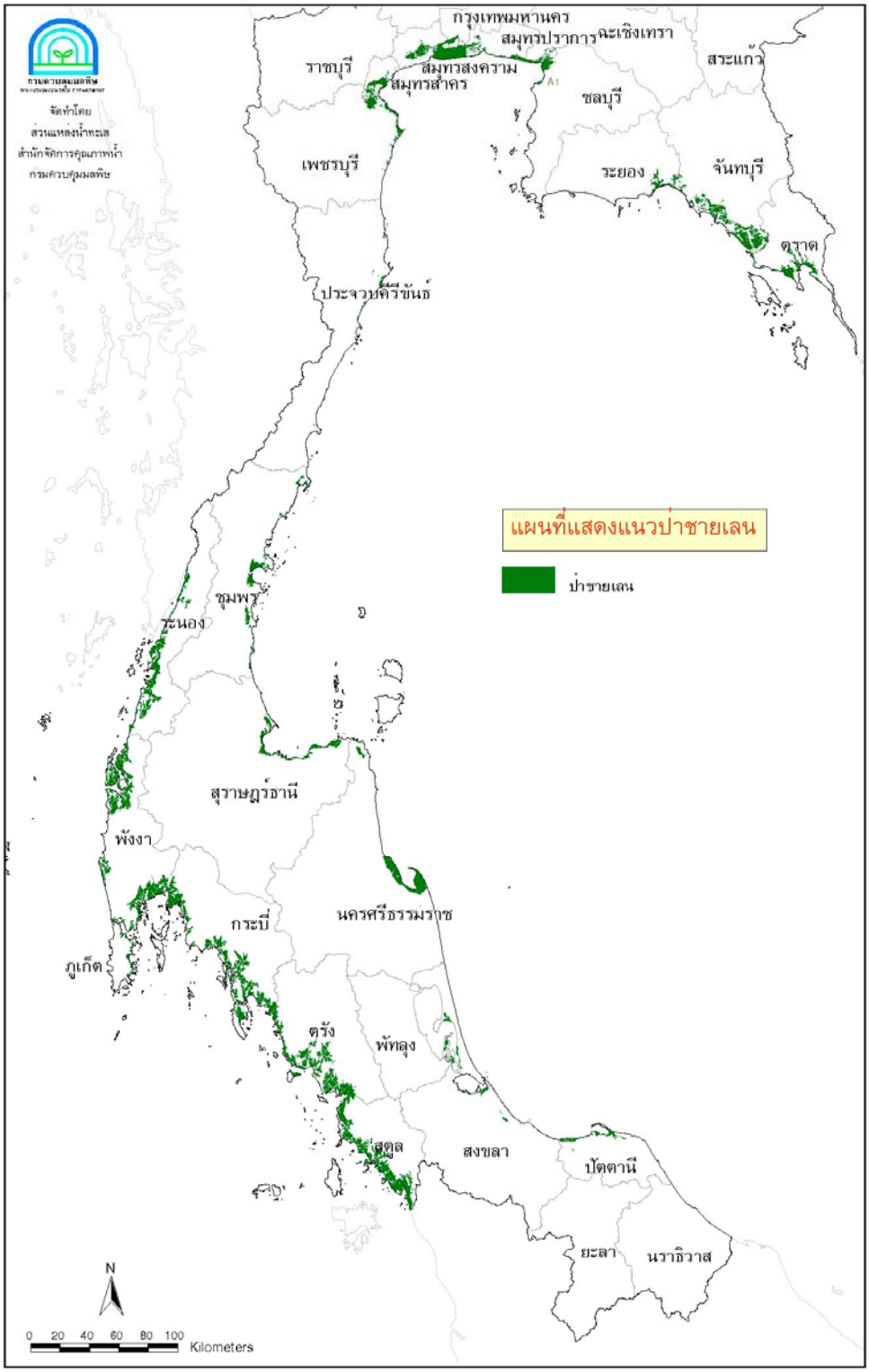
สนิท และคณะ (2544) ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นการใช้ป่าชายเลนในการบำบัดน้ำเสียบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี โดยใช้ป่าชายเลนเพื่อดูดซับของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม บ้านเรือน และกิจกรรมอื่นของมนุษย์ พบว่าเมื่อขังน้ำเสียไว้ในแปลงทดลอง 2 สัปดาห์ จะทำให้ค่าบีโอดีในน้ำลดลงอย่างมาก และเมื่อครบ 4 สัปดาห์ น้ำจะมีค่าเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายสูงขึ้น ทั้งในแปลงทดลองที่เป็นป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนธรรมชาติผสมป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนที่ปลูก โดยป่าชายเลนธรรมชาติสามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด และยังพบว่าป่าชายเลนสามารถดูดซับโลหะหนักจากน้ำเสียได้ด้วย

ปิยวรรณ และคณะ (2545) ได้ศึกษาความสามารถในการบำบัดน้ำเสียชุมชนของกล้าไม้โกงกางใบใหญ่ *Rhizophora mucronata* Lamk. และแสมทะเล *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. พบว่ากล้าไม้ทั้งสองชนิดสามารถกำจัดบีโอดี แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และไนโตรเจนทั้งหมด ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กนกพร และคณะ (2545) ได้ศึกษาความสามารถของป่าชายเลนในการบำบัดน้ำเสียชุมชน พบว่าป่าชายเลนปลูกสามารถบำบัดน้ำเสียชุมชนได้ โดยสามารถกำจัดสารแขวนลอย บีโอดี แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ไนโตรเจนทั้งหมด ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวม ได้ร้อยละ 27.6-77.1 43.9-53.9 37.6-47.5 81.1-85.9 44.8-54.4 24.7-76.8 และ 22.6-65.3 ตามลำดับ ส่วนป่าธรรมชาติสามารถกำจัดได้ร้อยละ 17.1-65.9 49.5-51.1 44.0-60.9 51.1-83.5 43.4-50.4 28.7-58.9 และ 28.3-48.0 ตามลำดับ

<u>สถานภาพ</u>

ในอดีตประเทศไทยมีป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์กระจายอยู่ทั่วไปตามแนวชายฝั่งทะเล จากสถิติปี 2504 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลนอยู่ประมาณ 2.3 ล้านไร่ แต่จากกระแสการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็ว ป่าชายเลนหลายแห่งของประเทศถูกทำลายและเปลี่ยนเป็นพื้นที่เขตอุตสาหกรรม แหล่งชุมชน บ่อเลี้ยงกุ้งและอื่น ๆ โดยในปี 2544 พบว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนเหลืออยู่เพียง 1.04 ล้านไร่ (ตารางที่ 25) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดชุมพร ถึงปัตตานี และฝั่งทะเลอันดามัน (85.2 เปอร์เซ็นต์) ส่วนบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกถึง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ป่าชายเลนเพียง 14.8 เปอร์เซ็นต์ (สนิท, 2545) (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 แหล่งป่าชายเลนในประเทศไทย

ตารางที่ 25 พื้นที่ป่าชายเลนคงเหลือในปี 2504-2544

ปี	ปริมาณป่าชายเลนคงเหลือ (ไร่)
2504[1]	2,299,375
2522[1]	1,795,675
2529[1]	1,227,674
2536[1]	1,054,266
2539[1]	1,047,380
2544[2]	1,040,000

ที่มา : [1] ธำมรงค์ (2540), [2] สนิท (2545)

โดยปัญหาที่พบ มีสาเหตุเนื่องจาก

1. ข้อบกพร่องของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
2. ความไม่พร้อมของหน่วยงานควบคุมที่จะปฏิบัติให้เป็นไปตามเป้าหมาย
3. ความร่วมมือของหน่วยงานอื่น
4. ปัญหาความขัดแย้งของการใช้ประโยชน์ป่าชายเลน
5. การขาดความเข้าใจและความตระหนักถึงความสำคัญของป่าชายเลนในระดับผู้บริหารระดับสูงที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการพัฒนา
6. ประชาชนในพื้นที่ไม่เข้าใจถึงความสำคัญของป่าชายเลน ตลอดจนไม่รู้แนวเขตที่แน่นอนของการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลน

จากปัญหาดังกล่าว คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2534 ให้ระงับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนโดยเด็ดขาด และมีมติที่เกี่ยวข้อง (รายละเอียดในภาคผนวก 8) นอกจากนี้เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2543 และ 17 ตุลาคม 2543 คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเห็นชอบการแก้ไขปัญหาป่าชายเลนสรุปได้ดังนี้

1. อนุญาตให้ราษฎรที่ได้เข้าไปอาศัยในเขตป่าชายเลน โดยไม่มีเอกสารสิทธิก่อนมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2534 ยังคงอาศัยต่อไปได้ แต่ไม่ให้ทำกินและไม่ให้มีการออกเอกสารสิทธิใดๆ

2. สำหรับการใช้ประโยชน์ ให้ผู้รับสัมปทานทำไม้ชายเลน และผู้ได้รับประทานบัตรเหมืองแร่ในพื้นที่ป่าชายเลน สามารถดำเนินการต่อไปได้จนสิ้นสุดอายุสัมปทานและประทานบัตร

และเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2544 คณะรัฐมนตรีมีมติไม่อนุมัติให้มีการโอนสัมปทานการทำไม้ชายเลนในทุกกรณี แต่ให้ดำเนินการต่อไปได้จนสิ้นสุดอายุสัมปทาน ในกรณีท่าเรือประมงที่ดำเนินการมาก่อนวันที่ 23 กรกฎาคม 2534 ให้กรมป่าไม้พิจารณาอนุญาตให้ใช้พื้นที่ได้คราวละไม่เกิน 2 ปี แต่รวมกันแล้วต้องไม่เกิน 15 ปี และห้ามไม่ให้มีการขยายพื้นที่ และหลังจาก 15 ปีแล้วให้รัฐเข้าไปดำเนินการ สำหรับสถานที่ราชการที่มีอยู่ก่อนวันที่ 23 กรกฎาคม 2534 ให้พิจารณาเพิกถอนสภาพป่าชายเลน และให้กำหนดอัตราและเรียกเก็บค่าใช้ประโยชน์พื้นที่ตามความเหมาะสม (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2544) นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน โดยจัดกิจกรรมปลูกป่าชายเลนขึ้นเพื่อจำนวนพื้นที่ป่าให้มากขึ้น (ภาพที่ 20)

ภาพที่ 20 กิจกรรมการปลูกป่าชายเลน

ที่มา :

หญ้าทะเล

ลักษณะทั่วไป

แหล่งหญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศแบบหนึ่งที่มีความโดดเด่นเฉพาะตัว ตั้งแต่หญ้าทะเลเองซึ่งเป็นพืชมีดอก ที่ได้ปรับตัวและมีวิวัฒนาการเปลี่ยนจากพืชบกลงไปอยู่ในทะเลอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เข้ามาอยู่ร่วมกันเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แพลงก์ตอนพืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ไปจนถึงสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชั้นสูงจำพวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น พะยูน รวมเป็นระบบนิเวศหญ้าทะเล แหล่งหญ้าทะเลจะเป็นทั้งแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน แหล่งหลบภัย และแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ไม่แพ้ระบบนิเวศปะการัง หรือระบบนิเวศ

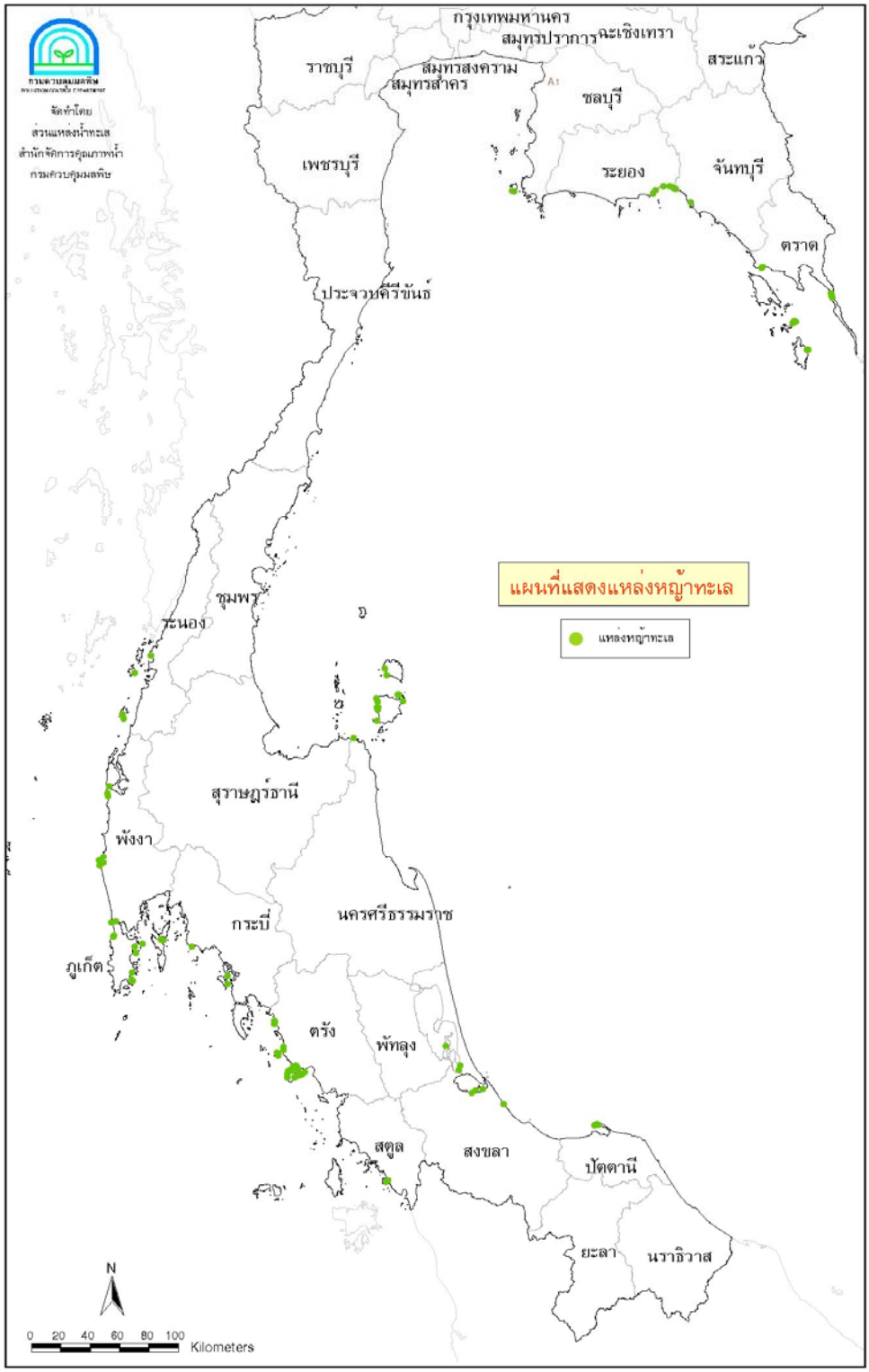
ป่าชายเลน นอกจากนี้แหล่งหญ้าทะเลยังมีประโยชน์ในการช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง และลดการพังทลายของหน้าดิน (สุวลักษณ์ (2534), สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2541)) โดยชนิดของหญ้าทะเลที่พบมีทั้งสิ้น 12 ชนิด เช่น หญ้าคาทะเล/หญ้าชะเงา/หญ้าชะเงาใบยาว (*Ewnhalus acoroides*) และหญ้าเงา/หญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) หญ้าเงาแคระ (*Halophila beccarii*) (ภาพที่ 21)

<u>สถานภาพ</u>

มีแหล่งหญ้าทะเล 93 พื้นที่ คิดเป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่า 112.5 ตารางกิโลเมตร ทั้งฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย และฝั่งทะเลอันดามัน (ภาพที่ 22) โดยแหล่งหญ้าทะเลในจังหวัดตรังเป็นแหล่งหญ้าทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์ อยู่ในบริเวณบ้านทุ่ง บ้านแหลมไทร บ้านปากคลอง อ่าวปากเมง เขาแบนะ หาดหยงหลำ เกาะมุก เกาะลิบง เกาะนก โดยเฉพาะเกาะลิบงมีพื้นที่ถึง 14 ตารางกิโลเมตร และมีความหลากหลายมากที่สุด ส่วนอ่าวไทยฝั่งตะวันออกจะพบแหล่งหญ้าทะเลที่สมบูรณ์บริเวณจังหวัดจันทบุรี และตราด โดยพบหญ้าผมนาง/กุยช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*) มาก ส่วนอ่าวไทยฝั่งตะวันตกพบหญ้าชะเงาใบยาว (*E. acoroides*) และหญ้าชะเงาเขียวปลายใบแฉก/กุยช่ายทะเล (*Halodule uninervis*) เกาะพงัน และหาดเฉวงของเกาะสมุย พบหญ้าหญ้าชะเงาใบยาว (*E. acoroides*) และหญ้าทะเลชนิดเล็กคือ *Halophila* spp. และ *Halodule* spp. ส่วนจังหวัดที่ไม่พบหญ้าทะเลเลย ได้แก่ ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541)

ภาพที่ 21 หญ้าทะเลบางชนิด (ก) หญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) และ (ข) หญ้าเงาแคระ (*Halophila beccarii*)

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543)



ภาพที่ 22 แหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่าการลดลงของแหล่งหญ้าทะเล มีสาเหตุทั้งจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ โดยสาเหตุจากธรรมชาติ ได้แก่ พายุ กระแสน้ำและคลื่นลม ซึ่งพัดพาเอาตะกอนมาทับถมบนหญ้าทะเล ทำให้หญ้าทะเลไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้และตายในที่สุด ส่วนสาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การถมทะเล การสร้างท่าเรือ การตัดไม้ทำลายป่าทำให้ตะกอนถูกพัดพาจากแผ่นดินลงชายฝั่งมากขึ้น ทำให้น้ำขุ่นมากกว่าปกติและส่งผลต่อหญ้าทะเล นอกจากนี้เรือประมงอวนลาก อวนรุน ก็เป็นอีกตัวการหนึ่งที่ทำลายแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งหากแหล่งหญ้าทะเลถูกทำลายไป ไม่ว่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติหรือจากการกระทำของมนุษย์ก็ตาม การทำให้คืนสู่สภาพปกติต้องใช้เวลาตั้งแต่ 6-100 ปี

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เสนอแนวทางในการจัดการอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเลตามรายละเอียด ดังนี้

1. จัดทำแผนที่แสดงบริเวณแหล่งหญ้าทะเลทั่วประเทศ
2. กำหนดกิจกรรมและมาตรการในการใช้ประโยชน์ในแหล่งหญ้าทะเลและบริเวณใกล้เคียง
3. ปรับปรุงแนวทางการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการพัฒนาชายฝั่งที่มีผลกระทบต่อแหล่งหญ้าทะเล
4. สนับสนุนท้องถิ่นในการจัดทำแผนอนุรักษ์หญ้าทะเล
5. กำหนดให้แหล่งหญ้าทะเลเป็นที่รักษาพืชพันธุ์ตามพระราชบัญญัติการประมง เพื่อควบคุมการทำการประมงบางประเภท
6. ออกข้อบัญญัติเพื่อกำหนดเขตจอดเรือและห้ามการทอดสมอในแหล่งหญ้าทะเล โดยติดตั้งทุ่นผูกเรือ
7. ติดตั้งป้ายแสดงเขตของแหล่งหญ้าทะเล
8. ประชาสัมพันธ์และฝึกอบรมประชาชนให้มีความรู้ ความเข้าใจต่อคุณค่าและความสำคัญของแหล่งหญ้าทะเล และเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการรณรงค์และเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
9. ติดตามและตรวจสอบสภาพแหล่งหญ้าทะเลทั่วประเทศอย่างต่อเนื่อง
10. ส่งเสริมให้มีการศึกษาวิจัยเพื่อฟื้นฟูสภาพ ป้องกันความเสื่อมโทรมของแหล่งหญ้าทะเล

นอกจากนี้อุทยานทางทะเลแห่งชาติหาดเจ้าไหมได้ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พะยูนและแหล่งหญ้าทะเล โดยการคุ้มครองป้องกัน จัดทำเครื่องหมายแนวเขต จัดระบบเดินเรือ และส่งเสริมบทบาทองค์กรชุมชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ (ธีรยุทธ, 2545)

ปะการัง

ลักษณะทั่วไป

ปะการังเป็นทรัพยากรทางทะเลที่สำคัญ ซึ่งนอกจากจะมีความสำคัญในเชิงนิเวศวิทยาและประมงแล้ว ยังมีคุณค่าในด้านการท่องเที่ยวอีกด้วย แต่เนื่องจากปะการังเป็นสัตว์ที่อ่อนไหวและค่อนข้างที่จะเจริญเติบโตช้า ดังนั้นเมื่อเกิดความเสื่อมโทรมจะใช้เวลานานในการฟื้นคืนสู่สภาพเดิม

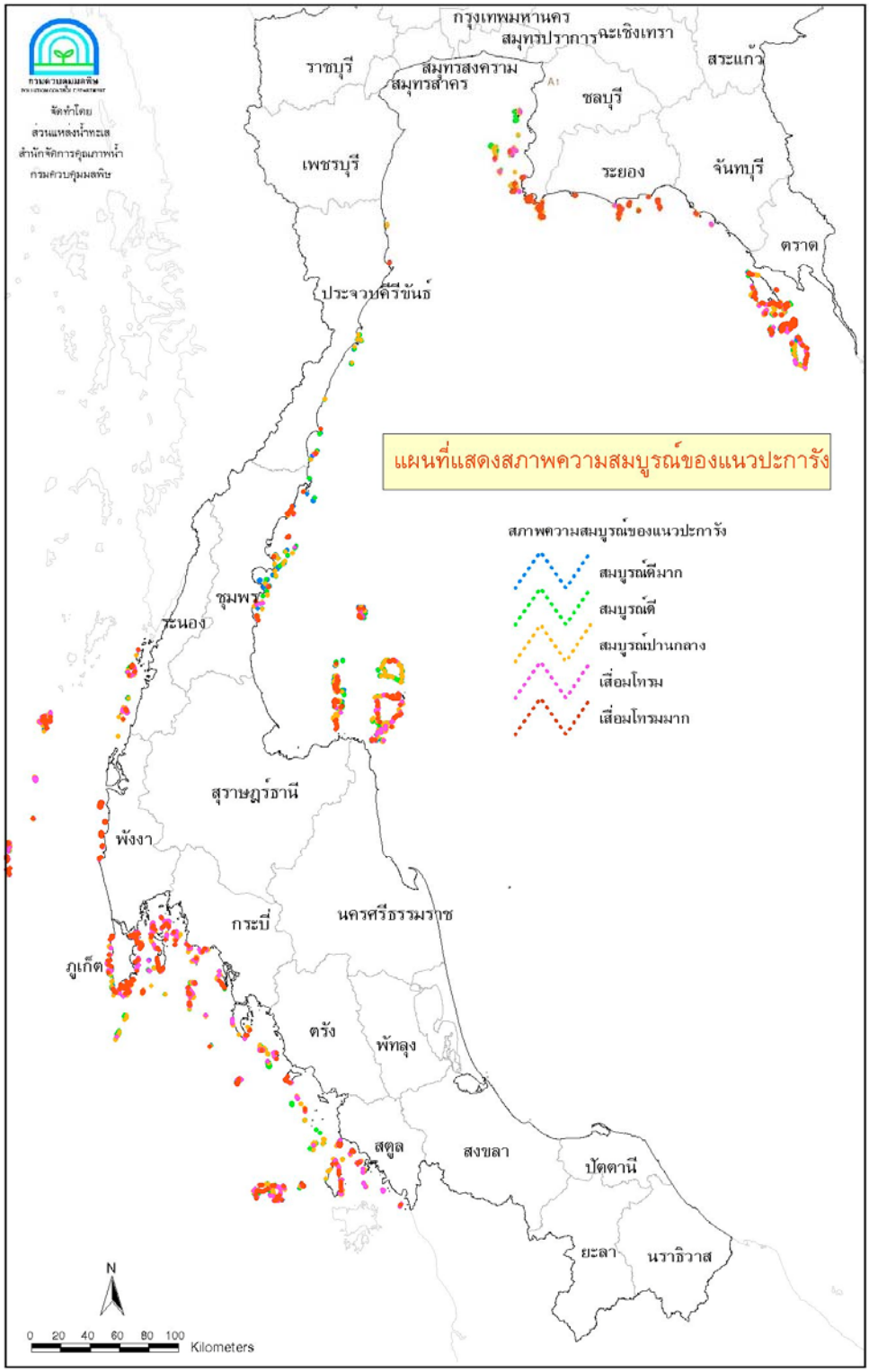
ปะการังในประเทศไทยพบกระจายอยู่ทั่วไปตามเกาะและชายฝั่งที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมทั้งด้านอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน โดยปะการังบริเวณเกาะเต่าและหมู่เกาะช้างเป็นปะการังที่สำคัญทางด้านอ่าวไทย ในขณะที่ปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ สิมิลัน เกาะต่าง ๆ ในบริเวณจังหวัดกระบี่และตรัง หมู่เกาะอาดัง ราวี และอุทยานแห่งชาติตะรุเตา เป็นแหล่งปะการังที่สำคัญด้านทะเลอันดามัน (กรมประมง, 2542 ก, ข)

สถานภาพ

ในปี 2542 กรมประมงได้จัดทำแผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย (อ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน) โดยใช้วิธี Manta Tow Technique พร้อมทั้งประเมินสภาพปะการัง ตามเกณฑ์ที่กำหนดออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

สมบูรณ์ดีมาก	(ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย = >3 : 1)
สมบูรณ์ดี	(ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย = 2 : 1)
สมบูรณ์ปานกลาง	(ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย = 1 : 1)
เสื่อมโทรม	(ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย = 1 : 2)
เสื่อมโทรมมาก	(ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย = 1 : >3)

โดยมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการัง ดังแสดงในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 สภาพปะการังในประเทศไทย

โดยสาเหตุการเสื่อมโทรมของปะการังนั้นเกิดมาจากหลายสาเหตุ ได้แก่ กิจกรรมดำน้ำ การทิ้งสมอเรือ เครื่องมือประมงบางประเภท การระเบิดปลา การขุดลอกร่องน้ำ การทิ้งขยะลงทะเล สารเคมีและสารอาหาร การถมทะเลรวมถึงปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น พายุ การระบาดของปลาดาวมงกุฎหนาม และการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว (ภาพที่ 24) (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2543), Australia Institute of Marine Science (2000)) ซึ่งจากการศึกษาพบว่า หลังเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว ในปี 2540-2541 แนวปะการังแต่ละแห่งได้รับผลกระทบแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นกับองค์ประกอบชนิดของปะการังที่พบในแต่ละแห่ง โดยปะการังเขากวางเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด แต่ปัจจุบันปะการังบางพื้นที่มีการฟื้นตัวได้เอง

ภาพที่ 24 ปะการังฟอกขาว
ที่มา : จากแฟ้มภาพ ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

ปัจจุบันได้มีการทดลองปลูกย้ายปะการังเพื่อฟื้นฟูหรือรักษาแนวปะการังจากบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม หรือได้รับอิทธิพลจากตะกอนหรือกิจกรรมอื่นๆจากชายฝั่ง จากการศึกษาของนลินีและไพทูล (2541) ได้ศึกษาอัตราการรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตของปะการังเขากวาง (*Acropora formosa* Dana, 1846) ที่ย้ายปลูกโดยวิธีต่างๆ พบว่าการขนย้ายโดยให้ปะการังแช่น้ำทะเลตลอดเวลามีอัตราการรอดตายสูงสุดที่สุด รองลงมาเป็นการวางปะการังในที่แห้งแต่รดน้ำเป็นระยะ ส่วนการใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ชุบน้ำทะเลคลุมไว้มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอัตราการเจริญเติบโตภายหลังการปลูกย้ายขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่นำปะการังไปทำการปลูกย้าย เช่น สภาพคลื่นลม การฟุ้งกระจายของทราย อัตราการตกตะกอน กิจกรรมชายฝั่ง การชะล้างตะกอนโดยน้ำฝน

อย่างไรก็ดีปะการังส่วนใหญ่มีความสามารถในการฟื้นตัวได้ตามธรรมชาติ หากการเปลี่ยนแปลงหรือสิ่งรบกวนนั้นไม่ได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เพื่อแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของปะการัง คณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2535 กำหนดเขตการใช้ประโยชน์แนวปะการังโดยแบ่งออกเป็น 3 เขต ได้แก่ เขตการดูแลท้องถิ่น เขตการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการ (เขตการท่องเที่ยวหนาแน่น และเขตการท่องเที่ยวธรรมชาติ) และเขตอนุรักษ์เพื่อความสมดุลของระบบนิเวศและการวิจัย ซึ่งสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ปรับปรุงการกำหนดแนวเขตปะการังดังกล่าวให้มีผลในทางปฏิบัติมากที่สุด และขณะนี้กำลังดำเนินการเสนอคณะรัฐมนตรี และทดลองนำไปปฏิบัติในพื้นที่บริเวณเกาะช้าง (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค

โลมาและวาฬ

ลักษณะทั่วไป

โลมาและวาฬเป็นสัตว์เลือดอุ่นเลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในน้ำ ตามหลักฐานพบว่ามีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบนบกจำพวก Mesonyx เมื่อประมาณ 45 ล้านปีมาแล้ว โลมาและวาฬแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ชนิดที่ไม่มีฟัน (Baleen Whale) ซึ่งจะมีแผงกรอง (Baleen Plate) ทำหน้าที่กรองอาหาร และชนิดที่มีฟัน (Toothed Whale)

โลมาและวาฬในประเทศไทยที่มีรายงานการพบมีจำนวนทั้งสิ้น 19 ชนิด จัดอยู่ใน 6 ครอบครัว (ตารางที่ 26 และภาพที่ 25, 28)

ตารางที่ 26 ชนิดของโลมาและวาฬที่พบในประเทศไทย

Family	ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
1. Balaenopteridae	1. วาฬฟิน	Fin Whale	*Balaenoptera physarus*
	2. วาฬซิทตัง	Sittang Whale	*Balaenoptera edeni*
2. Physeteridae	3. วาฬหัวทุย	Great Sperm Whale	*Physeter macrocepharus*
3. Kogiidae	4. วาฬหัวทุยเล็ก	Pygmy Sperm Whale	*Kogia breviceps*
	5. วาฬหัวทุยแคระ	Dwarf Sperm Whale	*Kogia simus*
4. Ziphiidae	6. วาฬฟันเขี้ยว	Ginkgo-toothed Whale	*Mesoplodon ginkgodens*
5. Delphiidae	7. วาฬเพชฌฆาต	Killer Whale	*Orcinus orca*
	8. วาฬเพชฌฆาตดำ	False Killer Whale	*Pseudorca crassidenx*
	9. วาฬนำร่องครีบสั้น	Short-fined Pilot Whale	*Globicephala macrorhynchus*
	10. วาฬหัวแตงโม	Melon-headed Whale	*Peponocephala electra*
	11. โลมาเผือก หลักโหนก	Hump-backed Dolphin	*Sousa chinensis*
	12. โลมาปากขวด	Bottlenose Dolphin	*Tursiops aduncus*
	13. โลมาฟันห่าง	Rough-toothed Dolphin	*Steno bredanensis*
	14. โลมาธรรมดาปากยาว	Common Dolphin	*Delphinus capensis*
	15. โลมากระโดด	Spinner Dolphin	*Stenella longirostris*
	16. โลมาแถบ	Striped Dolphin	*Stenella Coeruleoalba*
	17. โลมาลายจุด	Spotted Dolphin	*Stenella attenuata*
	18. โลมาอิระวดี หัวบาตร	Irrawaddy Dolphin	*Orcaella brevirostris*
6. Phocoenidae	19. โลมาหัวบาตรหลังเรียบ	Finless Dorpoise	*Neophocaena phocaenoides*

ที่มา : Chantrapornsyl, Adulyanukosol and Kittiwathanawong (1996)

ภาพที่ 25 โลมากระโดด และโลมาหัวบาตรหลังเรียบ

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543)

<u>สถานภาพ</u>

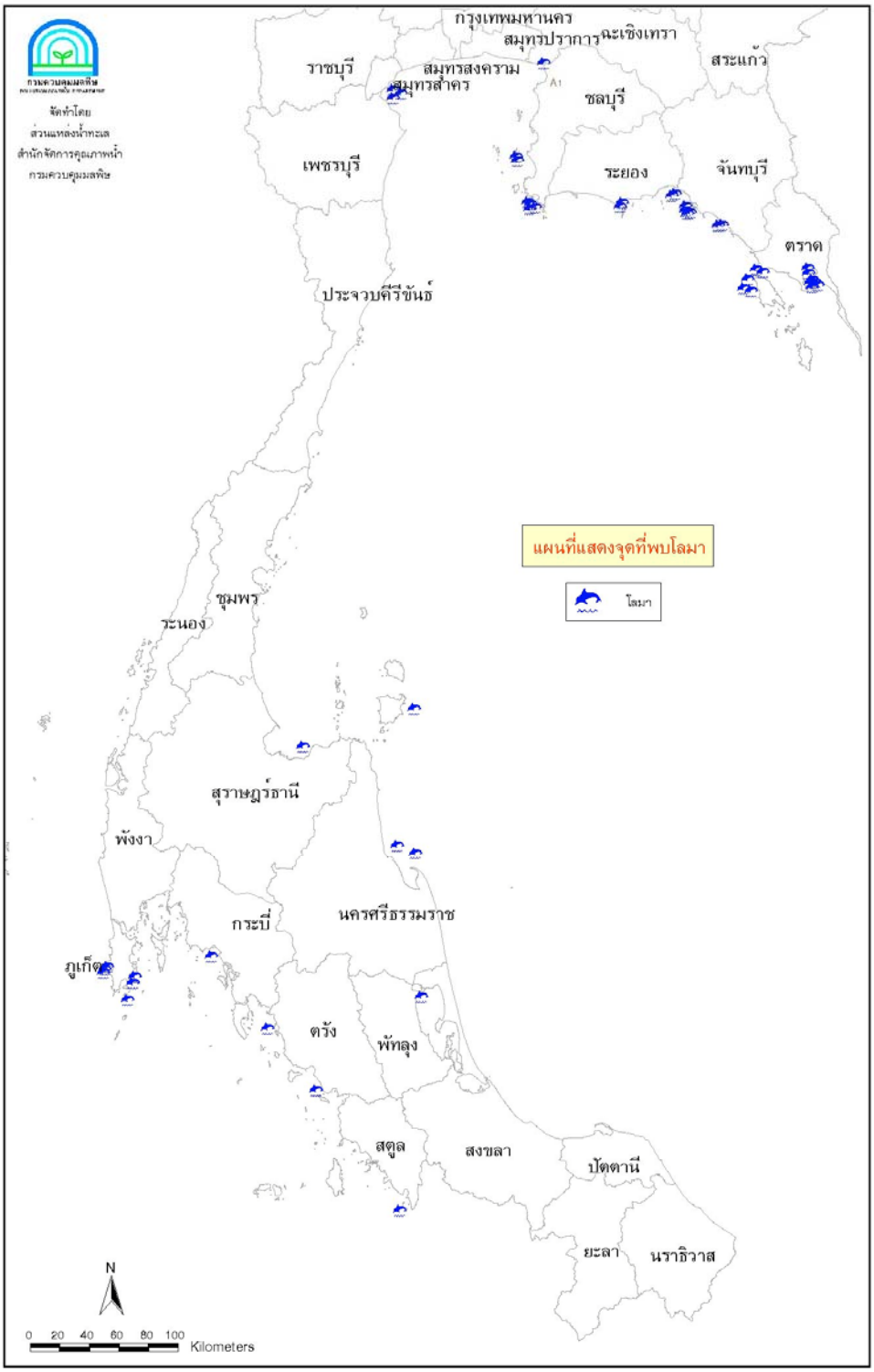
มีรายงานการพบโลมาและวาฬทั่วประเทศ ตั้งแต่อ่าวไทยฝั่งตะวันออก จนถึงฝั่งทะเลอันดามัน (ภาพที่ 26) โดยฝั่งทะเลอันดามันมีรายงานการพบมากที่สุดถึง 39 ครั้ง (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 สถิติรายงานการพบโลมาและวาฬในประเทศไทย

พื้นที่	จำนวนครั้งที่พบหรือได้รับรายงาน
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	5
อ่าวไทยตอนใน (ปากแม่น้ำสายหลัก)	3
อ่าวไทยฝั่งตะวันตก	14
ฝั่งทะเลอันดามัน	39

ที่มา : Chantrapornsyl, Adulyanukosol and Kittiwathanawong (1996)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบวาฬหลายบริเวณ ได้แก่ หน้าสถานที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้าบ่อนอก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เกาะม้า จังหวัดสุราษฎร์ธานี (เกาะทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือเกาะพงัน) และมีรายงานการพบโลมาในหลายบริเวณเช่นเดียวกัน ได้แก่ ทะเลรอยต่อระหว่างจังหวัดสมุทรสงครามและเพชรบุรี เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 27) ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ภาพที่ 29) มีรายงานการพบซากโลมาบริเวณจังหวัดสมุทรสาคร โดยเป็นโลมาหัวบาตร เพศเมีย ลำตัวกว้าง 60 เซ็นติเมตร ยาว 2 เมตร หนัก 150 กิโลกรัม เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2545 และล่าสุดเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2546 มีรายงานการพบวาฬบรูดาบริเวณหน้าสถานที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้าบ่อนอก



ภาพที่ 26 แหล่งที่พบโลมาและวาฬในประเทศไทย

ภาพที่ 27 โลมาที่พบบริเวณเกาะสีชัง
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

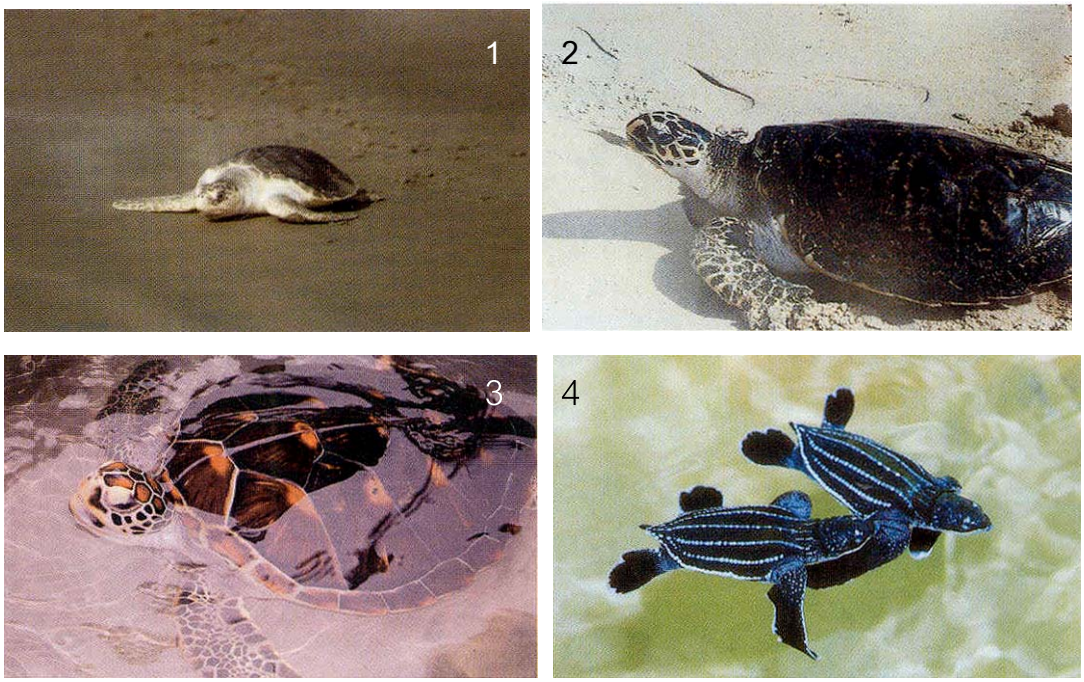
ภาพที่ 28 วาฬเพชฌฆาต (Killer Whale)
ที่มา : สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล

ภาพที่ 29 ภาพโลมาที่พบบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

เต่าทะเล

ลักษณะทั่วไป

เต่าทะเลเป็นสัตว์ดึกดำบรรพ์ มีหลักฐานพบว่าอาศัยอยู่ทั่วไปในสมัย 130 ล้านปีก่อน และแพร่กระจายเฉพาะในทะเลเขตร้อนและเขตอบอุ่น เต่าทะเลทั่วโลกมีทั้งสิ้น 7 ชนิด คือ เต่ามะเฟือง (*Dermochelys coreacea*), เต่าตนุ (*Chelonia mydas*), เต่าหลังแบน (*Chelonia depressa*), เต่ากระ (*Ercthmochelys imbricata*), เต่าหัวฆ้อน (*Carctta caretta*), เต่าหญ้า (*Lepidochelys olivacea*) และเต่าหญ้าแอตแลนติค (*Lepodochelys Kempi*) (Bustard, 1973) แต่ในประเทศพบเพียง 5 ชนิด คือ เต่าตนุ, เต่ากระ, เต่าหญ้า เต่าหัวฆ้อน และเต่ามะเฟือง (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 30 ชนิดของเต่าทะเลที่พบในประเทศไทย

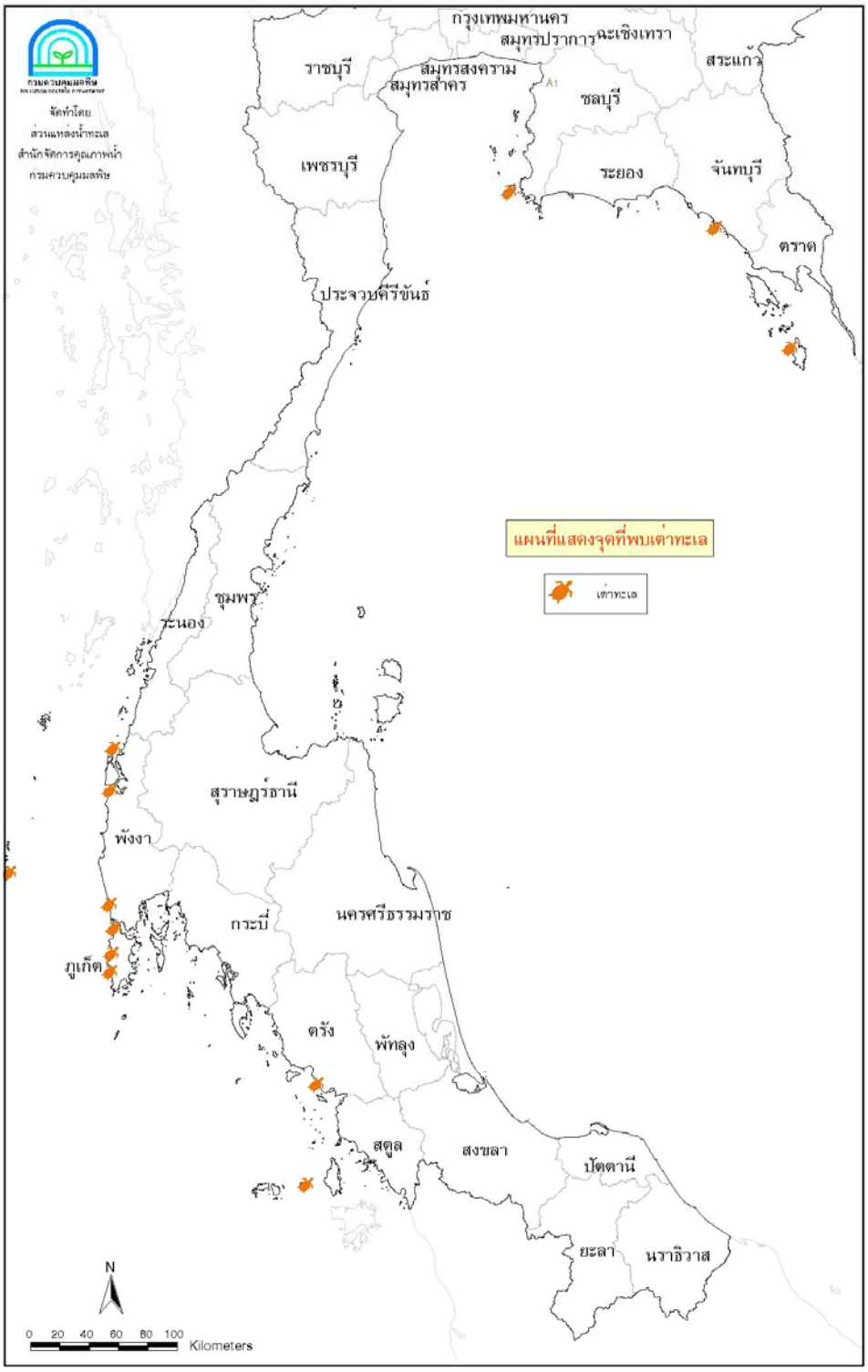
(1) เต่าหญ้า (2) เต่ากระ

(3) เต่าตนุ (4) เต่ามะเฟือง

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543)

สถานภาพ

ในอดีตประเทศไทยเคยมีเต่าทะเลชุกชุมทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน บริเวณที่เคยพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่ฝั่งอ่าวไทย ได้แก่ ชายหาดตามเกาะต่าง ๆ ของจังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เกาะกระ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตามชายหาดจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส ส่วนทางฝั่งทะเลอันดามันพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่บริเวณหาดทรายฝั่งตะวันตกของจังหวัดภูเก็ต จังหวัดพังงาและหมู่เกาะใกล้เคียง นอกจากนี้พบบ้างที่จังหวัดตรังและสตูล (ภาพที่ 31) แต่ในปัจจุบันพบว่าเต่าทะเลที่อาศัยอยู่ในเขตอ่าวไทยขึ้นวางไข่แห่งเดียวบริเวณเกาะคราม จังหวัดชลบุรี โดยมีเต่าทะเลขึ้นวางไข่ตลอดปี และชุกชุมที่สุดอยู่ในราวเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม สำหรับเต่าทะเลที่ขึ้นวางไข่มากที่สุด ได้แก่ เต่ากระและเต่าตนุ โดยปริมาณไข่เต่าที่สำรวจพบเริ่มมีปริมาณลดลง (ตารางที่ 28) (สมชาย, 2545) ส่วนฝั่งทะเลอันดามันพบเต่าขึ้นวางไข่บริเวณหมู่เกาะพระทอง หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา บริเวณหาดไนยาง จังหวัดภูเก็ต และพบตามหมู่เกาะต่างๆ เช่น หมู่เกาะสิมิลัน โดยในปี 2544 พบหลุมไข่เต่าตนุ 160 หลุม และเต่ากระ 43 หลุม บริเวณเกาะคราม และพบหลุมไข่เต่าทะเลบริเวณชายฝั่ง 19 หลุม และบริเวณหมู่เกาะสิมิลัน 80 หลุม (ตารางที่ 29) (มิคมินทร์, 2545) โดยเต่าที่ขึ้นวางไข่มากที่สุด ได้แก่ เต่าหญ้า มีเต่ามะเฟืองขึ้นมาวางไข่บ้าง ส่วนเต่ากระและเต่าตนุพบน้อยมาก



ภาพที่ 31

แหล่งวางไข่เต่าทะเลในประเทศไทย

ตารางที่ 28 สถิติการวางไข่เต่าทะเลบริเวณเกาะคราม ตั้งแต่ปี 2516-2544 (หน่วย : หลุม)

ปี	เต่าตนุ	เต่ากระ	รวม
2516	374	34	408
2520	315	75	390
2525	568	121	689
2530	251	90	341
2535	295	64	359
2540	257	50	307
2541	235	64	299
2542	292	99	391
2543	142	47	189
2544	160	43	203

ที่มา : สมชาย (2545)

ตารางที่ 29 สถิติการวางไข่เต่าทะเลบริเวณฝั่งทะเลอันดามัน และอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน ตั้งแต่ปี 2528-2544 (หน่วย : หลุม)

ปี	ฝั่งทะเลอันดามัน	อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน	รวม
2528	360	-	360
2530	255	-	255
2535	100	-	100
2538	36	12	48
2539	34	40	74
2540	22	63	85
2541	41	32	73
2542	23	44	67
2543	24	46	70
2544	19	80	99

ที่มา : มิคมินทร์ (2545)

โดยสาเหตุที่ทำให้เต่าทะเลลดลง ได้แก่

1. การลักลอบเก็บไข่เต่าทะเล เนื่องจากค่านิยมในการบริโภคไข่เต่าทะเล ทำให้ปริมาณความต้องการไข่เต่าทะเลสูง จึงยังมีการลักลอบเก็บไข่เต่าเพื่อบริโภคหรือจำหน่าย

2. การทำการประมงอวนลาก, อวนลอย และเบ็ดราว บริเวณชายฝั่งใกล้แหล่งวางไข่เต่าทะเล หรือแหล่งหาอาหารของเต่าทะเล โดยเฉพาะในช่วงฤดูการวางไข่ ซึ่งเครื่องมือประมงเหล่านี้จะทำลายพันธุ์เต่าทะเลทั้งที่เจตนาและไม่ได้เจตนา ทำให้เต่าทะเลที่มาติดเครื่องมือประมงตายเนื่องจากขาดอากาศหายใจ (เต่าทะเลเป็นสัตว์น้ำที่หายใจด้วยปอด) หรือชาวประมงบางกลุ่มทำการดักจับเต่าทะเลเพื่อนำเนื้อไปบริโภคหรือฆ่าเพื่อเอาไข่

3. การบุกรุกทำลายแหล่งวางไข่ของเต่าทะเล โดยเฉพาะตามชายหาดท่องเที่ยวที่มีการบุกรุกสร้างที่อยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก ทำให้สภาพความเหมาะสมของแหล่งวางไข่เต่าทะเลเสียไป จนทำให้ปัจจุบันแหล่งที่เหมาะสมสำหรับวางไข่เต่าทะเลเหลือน้อยมาก

4. แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งหาอาหารเสื่อมโทรม เต่าทะเลส่วนใหญ่อาศัยตามแนวชายฝั่ง (ยกเว้นเต่ามะเฟืองซึ่งใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในทะเลเปิด) ดังนั้นสภาพชายฝั่งเสื่อมโทรมจากการทำการประมงที่ผิดวิธีก็ดี หรือจากการถ่ายเทของเสียสู่ทะเล ทำให้สภาพแหล่งหาอาหารและแหล่งอาศัยของเต่าทะเลเสียสภาพไป ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เต่าทะเลมีจำนวนลดลง

<u>การดำเนินงานในการอนุรักษ์เต่าทะเล</u>

1. กองทัพเรือ

กองทัพเรือ ได้ดำเนินโครงการอนุรักษ์เต่าทะเลใน 2 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบและเกาะคราม จังหวัดชลบุรี อยู่ในความดูแลของหน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาฝั่ง และพื้นที่ ฝั่งทะเลอันดามัน อยู่ในความรับผิดชอบของกองเรือภาคที่ 3 กองเรือยุทธการ โดยมีศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลที่หาดสนงาม แหลมปอ ฐานทัพเรือพังงา อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา ซึ่งนำไข่เต่าทะเลมาเพาะฟักและอนุบาลจนมีอายุ 3-6 เดือน และปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ นอกจากนี้ในปี 2543 กองทัพเรือ กรมประมง และมหาวิทยาลัยเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น ได้ร่วมกันทดลองใช้เครื่องส่งสัญญาณดาวเทียมติดไปกับแม่เต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน (ภาพที่ 32) เพื่อศึกษาแหล่งที่อยู่อาศัยของแม่เต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่บริเวณอุทยาน และพบว่าแม่เต่าทะเลจะอาศัยอยู่ในบริเวณหมู่เกาะในทะเลอันดามัน แถบประเทศอินเดียและจะเข้ามาวางไข่บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันทุกๆ 2-5 ปี (วินัย, 2545)

2. กรมประมง

กรมประมง โดยสถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะมันใน จังหวัดระยอง ได้นำไข่เต่าทะเลที่เก็บจากเกาะครามมาเพาะฟัก อนุบาล และปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ นอกจากนี้ยังได้ทดลองผสม

พันธุ์เต่าทะเลในบ่อเลี้ยง สำหรับสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเลเดิม) ได้ดำเนินการในส่วนของการดูแล และสร้างความร่วมมือกับท้องถิ่นในการอนุรักษ์เต่าทะเล ในพื้นที่ฝั่งทะเลอันดามัน

ภาพที่ 32 แม่เต่าทะเลที่ติดเครื่องส่งสัญญานดาวเทียม

ที่มา : วินัย (2545)

อย่างไรก็ดี โครงการที่หน่วยงานต่างๆ ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เช่น การนำไข่เต่าทะเลมาเพาะฟักอนุบาล และปล่อยคืนสู่ธรรมชาติยังไม่อาจแน่ใจได้ว่าปริมาณแม่เต่าที่วางไข่จะเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาอันใกล้ เนื่องจากวัยเจริญพันธุ์ของเต่ามีระยะเวลาค่อนข้างยาวนาน อาจต้องมีอายุถึง 30-40 ปี รวมทั้งอัตราการรอดตายของลูกเต่าตามธรรมชาติที่ต่ำมาก จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการดำเนินการต่างๆ ทำให้มีการทดแทนประชากรอย่างเพียงพอแล้ว

พะยูน

ลักษณะทั่วไป

พะยูนเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หายใจด้วยปอดอาศัยอยู่ในทะเล มีวิวัฒนาการมาจากสัตว์กินพืชบนบก พะยูนที่พบในน่านน้ำไทยมีเพียงชนิดเดียว คือ Dugong (*Dugong dugong*, Muller 1776) (สุพจน์ และกาญจนา, มปป.) พะยูนหากินอยู่บริเวณน้ำตื้นตามชายฝั่งทะเล โดยทั่ว

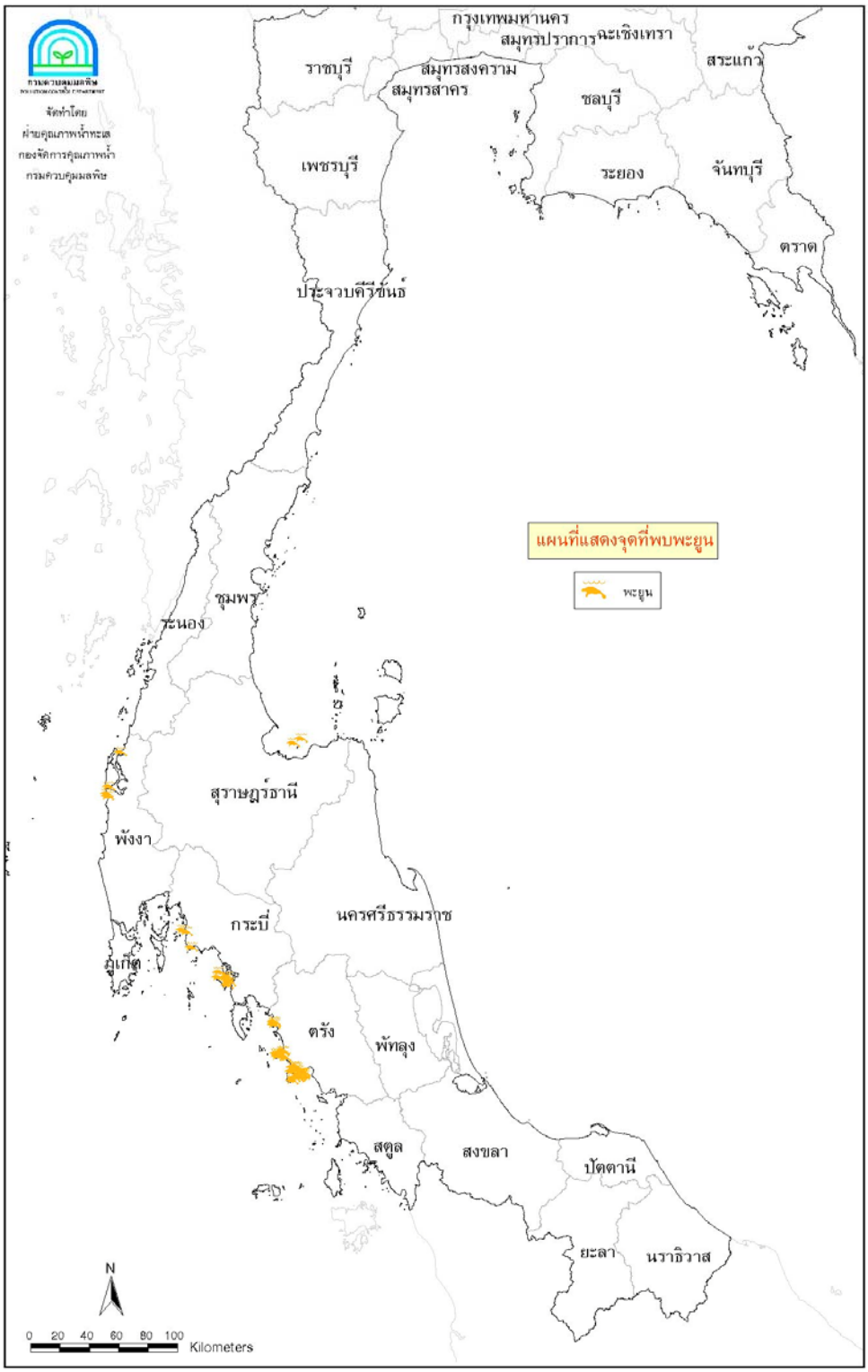
ไปพะยูนจะเข้ามาหากินใกล้ฝั่งที่น้ำตื้นมาก ๆ ในเวลากลางคืน ส่วนช่วงกลางวันจะออกไปที่น้ำค่อนข้างลึก อาหารของพะยูนได้แก่หญ้าทะเลทุกชนิด เช่น หญ้าเงาใบมะขาม (*Halophila ovalis*), หญ้าเงาแคระ (*Halophila beccarii*), หญ้าเงาใส (*Halophila decipiens*), หญ้าชะเงาหรือหญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*), กุยช่ายทะเล (*Halodule uninervis*), กุยช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*), หญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*), ชะเงาใบมน (*Cymodocea rotundata*), ชะเงาใบฟันเลื่อย (*Cymodcea serulata*), และต้นหอมทะเล (*Syringodium isoetifolium*)

สถานภาพ

ปัจจุบันพบพะยูนน้อยมากจนจัดได้ว่าเป็นสัตว์ที่กำลังจะสูญพันธุ์ แต่เนื่องจากยังไม่มีการสำรวจอย่างจริงจัง จึงไม่ทราบจำนวนและแหล่งอาศัยที่แน่นอน แต่ก็มีรายงานการพบพะยูนที่ถูกจับได้หรือตายมาเกยฝั่ง ส่วนใหญ่จะพบตามจังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน (ภาพที่ 33)

กาญจนา (2545) ได้สรุปสถานภาพของพะยูนในจังหวัดภูเก็ต โดยคาดว่ามีพะยูนจำนวนหนึ่ง (10-20 ตัว) อาศัยหากินอยู่ในบริเวณเหนือสุดของเกาะภูเก็ตบริเวณท่าฉัตรไชย-บ้านป่าคลอก ลงไปจนถึงตอนใต้คือบริเวณเกาะตะเภาน้อย-ตะเภาใหญ่ และเกาะโหลน ซึ่งเป็นบริเวณที่มีหญ้าทะเล (แต่มีชาวประมงบางคนบอกว่าอาจจะอยู่ไปถึงหาดราไวย์ แต่ยังไม่มีหลักฐานยืนยันการพบเห็น) นอกจากนี้มีรายงานการพบพะยูนบริเวณเกาะนกตะเภา ตำบลดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในช่วงเมษายนของทุกปี

ปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมมือกันในการอนุรักษ์พะยูนอย่างแพร่หลายจนทำให้การล่าจับน้อยลงแล้วก็ตาม แต่ก็ยังพบพะยูนติดอวนและจมน้ำตายบ่อยครั้ง ซึ่งเครื่องมือประมงที่สำคัญที่เป็นสาเหตุได้แก่ อวนติดที่ใช้ทำการประมงตามแนวชายฝั่ง โดยเฉพาะอวนลอยปลากระเบน ซึ่งจะทำการประมงในบริเวณร่องน้ำหน้าแนวหญ้าทะเล ซึ่งเป็นที่ที่พะยูนมักจะหลบออกไปอยู่บริเวณนี้ในเวลากลางวัน และช่วงน้ำลงต่ำ หรือทำให้พะยูนที่ติดอวนบาดเจ็บ อ่อนแอและตายในที่สุด ซึ่งโดยธรรมชาติพะยูนเป็นสัตว์ที่มีอายุยืนยาวถึง 70 ปี และต้องมีอายุมากกว่า 10 ปี ขึ้นไปถึงจะพร้อมที่จะสืบพันธุ์ ทั้งยังให้ลูกเพียงคราวละ 1 ตัว อีกทั้งยังต้องเลี้ยงลูกไปอีก 2 ปี ดังนั้นทำให้โอกาสที่จะมีพะยูนตัวใหม่เกิดและโตมาทดแทนให้เพียงพอหรือมากกว่าจำนวนตัวที่ตายไปนั้นเป็นไปได้ยากมาก ทำให้มีความเป็นไปได้สูงที่พะยูนจะหายไปจากท้องทะเลบางพื้นที่ นอกจากนี้การลดจำนวนลงของพะยูน ยังมีสาเหตุมาจากการทิ้งของเสียลงสู่ทะเล ตะกอนดิน ของเสียจากอุตสาหกรรมต่างๆ การเกิดพายุหรือน้ำท่วม ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นอาหารเพียงชนิดเดียวของพะยูนอีกด้วย



ภาพที่ 33 แหล่งที่พบพะยูนในประเทศไทย

สัตว์น้ำ

ลักษณะทั่วไป

มนุษย์ ได้จับสัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง ปู หอย ขึ้นมาเพื่อบริโภคสนองต่อความต้องการอาหาร เพื่อบริโภคของมนุษย์ ซึ่งแหล่งที่มาของสัตว์น้ำมีทั้งที่จับจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

สถานภาพ

เนื่องจากการทำประมงในอดีตได้รับผลตอบแทนค่อนข้างสูง ทำให้มีการลงทุนต่อเรือเพิ่มขึ้นมาก โดยเฉพาะเรือประมงขนาดใหญ่ ส่วนเรือขนาดกลางและขนาดเล็กก็มีการต่อเพื่อทำประมงในเขตทะเลของไทย และกระจายออกไปทุกจังหวัด ซึ่งในที่สุดการเพิ่มจำนวนเรือนี้ ทำให้มีการใช้ทรัพยากรเกินศักยภาพการผลิตทดแทนสำหรับอนาคตไปด้วย โดยจากการศึกษาพบว่า มีการจับสัตว์น้ำจากธรรมชาติเพิ่มขึ้นจาก 1.5 ล้านตัน ในปี 2510 เป็น 3.5 ล้านตัน ในปี 2536 และลดลงเหลือ 2.9 ล้านตัน ในปี 2542 โดยเป็นสัตว์น้ำที่จับจากน่านน้ำไทย 70 % (60 % จากอ่าวไทย และ 10 % จากทะเลอันดามัน) และจากน่านน้ำประเทศอื่นอีก 30 % (Piumsombun, 2002) ซึ่งสูงกว่าที่กรมประมงได้ประมาณการศักยภาพการผลิตสูงสุดของสัตว์น้ำในน่านน้ำไทยว่า ควรจับสัตว์น้ำเพียง 1.4 ล้านตัน/ปี โดยแบ่งเป็นการจับสัตว์น้ำจากอ่าวไทย 1.15 ล้านตัน และอันดามัน 0.25 ล้านตัน ซึ่งได้ส่งผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำลดลงอย่างมาก โดยจากการสำรวจพบว่า ผลผลิตจากการลงแรงในการทำประมงด้วยเครื่องมืออวนลากในอ่าวไทย ลดลงจาก 298 กิโลกรัมต่อชั่วโมงการจับ เหลือเพียง 3 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2544) ทำให้เรือประมงส่วนใหญ่เปลี่ยนไปใช้อวนตาเล็กลง และเข้ามาทำการประมงใกล้ชายฝั่งมากขึ้นหรือใช้เครื่องมือที่ผิดกฎหมาย จับปลาในฤดูหวงห้ามและในเขตหวงห้าม ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาซ้ำซ้อนตามมาอีก ทำให้มีการจับสัตว์น้ำที่ยังไม่เจริญเติบโตเต็มที่ โดยนำไปทำเป็นอาหารสัตว์ (ปลาเป็ด) ก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก และจากการศึกษาของกาญจนา และรัตนาวลี (มปป.) พบว่าเรืออวนลากแผ่นตะเฆ่ขนาดต่ำกว่า 14 เมตร ทั่วประเทศจำนวน 2,171 ลำ ที่ทำการประมงเฉพาะเวลากลางคืนจะก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน 7,099 ล้านบาท แต่ถ้าทำการประมงทั้งเวลากลางคืนและกลางวันจะเกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันถึง 19,430 ล้านบาท

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการดำเนินงานต่างๆ ดังนี้

1. กรมประมง ได้จัดทำโครงการสร้างแหล่งอาศัยสัตว์ทะเล หรือปะการังเทียม โดยทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น ก้อนหิน ยางรถยนต์ แท่งซีเมนต์ เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พบว่าโครงการดังกล่าวประสบความสำเร็จระดับหนึ่ง โดยมีสัตว์น้ำเข้ามาอาศัยไม่น้อยกว่า 50 ชนิด รวมทั้ง

สัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ปลากะรัง ปลากะพง ปลานกแก้ว และทำให้ชาวประมงพื้นบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้น 10-30 % (กรมประมง, มปป.)

2. กรมประมงได้ดำเนินโครงการสิทธิประมงหน้าบ้าน ซึ่งมีวัตถุประสงค์จะให้สิทธิทำการประมงเฉพาะชาวประมงที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตพื้นที่โครงการเท่านั้น โดยเริ่มในพื้นที่อ่าวบางสะพาน-บางสะพานน้อย โดยประกาศห้ามใช้เครื่องมือทำการประมงบางชนิดที่ทำลายพันธุ์สัตว์น้ำหรือสร้างความเสียหายให้กับเครื่องมือชนิดอื่น ๆ เช่น อวนลาก อวนรุน อวนล้อมจับ เครื่องมืออวนที่ใช้ประกอบแสงไฟล่อ ฯลฯ ไม่ให้ทำการประมงในพื้นที่โครงการ เพื่อควบคุมจัดการการใช้ทรัพยากรประมงในพื้นที่ดังกล่าว (กรมประมง, มปป.)

แหล่งกำเนิดมลพิษที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล

มนุษย์ ได้ก่อให้เกิดของเสียต่างๆ และเมื่อทิ้งลงสู่ทะเล ก็ทำให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสุขภาพของมนุษย์เอง รวมทั้งยังเป็นอุปสรรคต่อกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการประมง คุณภาพน้ำทะเล และความสวยงามของทะเลโดยทั่วไป เช่น บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีผู้คนอยู่อย่างหนาแน่นหรือแหล่งอุตสาหกรรม อาจมีสารพิษ ขยะมูลฝอย ถูกชะล้างจากแผ่นดินลงสู่ทะเล

กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

แหล่งชุมชน

แหล่งชุมชนตามชายฝั่งทะเล เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย โดยน้ำเสียจะมาจากการอาบน้ำ การซักล้าง หรือการประกอบอาหาร และน้ำเสียเหล่านี้จะไหลลงสู่ทะเลในที่สุด จากการศึกษาประมาณการว่า ในปี 2548 จะมีของเสียในรูปบีโอดีจากแหล่งชุมชนลงสู่ทะเลทั่วประเทศทั้งสิ้น 159,870 ตัน/ปี โดยเพิ่มสูงขึ้น 7.5 % จากปี 2538 โดยเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่มากขึ้น (Chongprasith and Srinetr, 1998)

เพื่อแก้ปัญหาน้ำเสียจากแหล่งชุมชน หน่วยงานต่างๆ ได้จัดทำระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนกระจายอยู่ทั่วประเทศ โดยมีรายละเอียดสถานภาพของระบบบำบัดน้ำเสียที่ตั้งในพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 สถานภาพของระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนจังหวัดชายฝั่งทะเล

จังหวัด	พื้นที่	ความสามารถรองรับน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)	สถานภาพ
กรุงเทพมหานคร	สี่พระยา	30,000	แล้วเสร็จ
	ยานนาวา	200,000	แล้วเสร็จ
	รัตนโกสินทร์	40,000	แล้วเสร็จ
	ราษฎร์บูรณะ	65,000	แล้วเสร็จ
	หนองแขม-ภาษีเจริญ	157,000	แล้วเสร็จ
	กำลังก่อสร้าง 2 ระบบ	500,000	กำลังก่อสร้าง
เพชรบุรี	ทม.เพชรบุรี	10,000	แล้วเสร็จ
	ทต.ชะอำ	12,000	แล้วเสร็จ

ตารางที่ 30 (ต่อ) สถานภาพของระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนจังหวัดชายฝั่งทะเล

จังหวัด	พื้นที่	ความสามารถรองรับน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)	สถานภาพ
ประจวบคีรีขันธ์	ทม.ประจวบคีรีขันธ์	8,500	แล้วเสร็จ
สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	525,000	กำลังก่อสร้าง
ฉะเชิงเทรา	ทม.ฉะเชิงเทรา	12,000	แล้วเสร็จ
	ทม.ฉะเชิงเทรา (ระยะที่ 2)	24,000	กำลังก่อสร้าง
ชลบุรี	ทม.ชลบุรี	22,500	แล้วเสร็จ
	ทต.แสนสุข	23,000	แล้วเสร็จ
	ทต.ศรีราชา	18,000	แล้วเสร็จ
	ทต.แหลมฉบัง	25,000	แล้วเสร็จ
	เมืองพัทยา	65,000	แล้วเสร็จ
	จอมเทียน	20,000	แล้วเสร็จ
ระยอง	ทต.บ้านเพ	8,000	แล้วเสร็จ
	ทม.ระยอง	41,000	แล้วเสร็จ
	ทต.มาบตาพุด	15,000	แล้วเสร็จ
จันทบุรี	ทม.ขลุง	5,400	แล้วเสร็จ
ชุมพร	ทม.ชุมพร	12,000	กำลังก่อสร้าง
สุราษฎร์ธานี	เกาะพงัน	200	แล้วเสร็จ
	เกาะสมุย	17,100	กำลังก่อสร้าง
นครศรีธรรมราช	ทต.ปากแพรก	9,700	กำลังก่อสร้าง
สงขลา	ทน.หาดใหญ่	138,000	แล้วเสร็จ
	ทน.สงขลา	35,630	แล้วเสร็จ

ปัตตานี	ทม.ปัตตานี	28,920	กำลังก่อสร้าง
ภูเก็ต	ทม.ภูเก็ต	12,000	แล้วเสร็จ
	ทม.ภูเก็ต (ส่วนขยาย)	24,000	กำลังก่อสร้าง
	ป่าตอง	5,250	แล้วเสร็จ
	ป่าตอง (ระยะที่ 2)	6,000	กำลังก่อสร้าง
	ทต.กะรน	-	กำลังก่อสร้าง
กระบี่	อ่าวนาง	400	แล้วเสร็จ
ตรัง	ทน.ตรัง	22,000	แล้วเสร็จ

ที่มา : ส่วนน้ำทิ้งชุมชน กรมควบคุมมลพิษ

หมายเหตุ ทต. = เทศบาลตำบล

ทม. = เทศบาลเมือง

ทน. = เทศบาลนคร

การท่องเที่ยว

กิจกรรมการท่องเที่ยว ก็เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่งที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย โดยน้ำเสียจะมาจากน้ำใช้ของนักท่องเที่ยวจากโรงแรม บ้านพัก รวมทั้งน้ำทิ้งที่เกิดจากสถานประกอบการที่เกี่ยวเนื่องจากการท่องเที่ยว เช่น ร้านอาหาร ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ ทั้งนี้ยังรวมถึงขยะต่างๆ ซึ่งของเสียเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ โดยส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ และส่วนมูลฝอยชุมชน สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย ได้สำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาดท่องเที่ยวและเกาะที่สำคัญ 13 หาด ได้แก่ หาดบางแสน หาดพัทยา หาดจอมเทียน จังหวัดชลบุรี หาดทรายแก้ว จังหวัดระยอง หาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี หาดหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ หาดละไม หาดเฉวง เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี หาดป่าตอง หาดกะรน จังหวัดภูเก็ต หาดโล๊ะดาลัม หาดต้นไทร และหาดยาว เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ เพื่อจัดทำดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวประจำปี 2545 พบว่า หาดหัวหิน หาดทรายแก้ว หาดเฉวง หาดกะรน และหาดยาว มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ดี หาดป่าตอง หาดชะอำ หาดเฉวง หาดโล๊ะดาลัม หาดบางแสน หาดพัทยา หาดต้นไทร และหาดละไม มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนหาดจอมเทียนมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะปี 2545

ชายหาดท่องเที่ยว	พ.ศ. 2545
หาดบางแสน	
หาดพัทยา	
หาดจอมเทียน	
หาดชะอำ	
หาดหัวหิน	
หาดป่าตอง	
หาดกะรน	
หาดทรายแก้ว	
หาดเฉวง	
อ่าวโล๊ะดาลัม	
หาดละไม	
อ่าวต้นไทร	
หาดยาว	

อุตสาหกรรม

แหล่งอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง ในบริเวณอ่าวไทยตอนใน โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำสายหลัก และอ่าวไทยฝั่งตะวันออก มีแหล่งอุตสาหกรรมตั้งอยู่ตามชายฝั่งทะเลหลายแห่ง ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมบางปู นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดซึ่งรวมกับนิคมอุตสาหกรรมตะวันออก และนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง (ภาพที่ 34) มีการประมาณการว่าในปี 2544 จะมีของเสียในรูปบีโอดีเกิดขึ้นจากนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 3 แห่ง หลังจากผ่านการบำบัดแล้ว 19.4, 22.4 และ 242.4 ตัน/ปี ตามลำดับ โดยเมื่อรวมกับน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม จะมีของเสียรวมทั้งสิ้นทั้งสิ้น 6,993 ตัน/ปี หรือเทียบเท่ากับประชากร 538,000 คน นอกจากนี้ยังได้มีการประเมินปริมาณของเสียจากแหล่งอุตสาหกรรมในรูปบีโอดี ไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวม จากแม่น้ำต่างๆ (UNEP/GEF, 2003, เอกสารยังไม่ตีพิมพ์) มีรายละเอียดในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ปริมาณของเสียจากแหล่งอุตสาหกรรม (หน่วย กิโลกรัม/ปี)

แม่น้ำ/พื้นที่	บีโอดี	ไนโตรเจนรวม	ฟอสฟอรัสรวม
เจ้าพระยา	2,336,173	511,031	95,053
ท่าจีน	1,888,885	413,193	76,854
แม่กลอง	420,045	91,884	17,090
เพชรบุรี	12,161	2,660	494
บางปะกง	117,355	25,671	4,774
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	1,822,388	398,647	74,148
อ่าวไทยฝั่งตะวันตก	120,577	26,376	4,906
ตาปี	157,961	34,533	6,427
ทะเลสาบสงขลา	415,059	90,794	16,887

ที่มา : UNEP/GEF (2003), เอกสารยังไม่ตีพิมพ์

ภาพที่ 34 นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

เกษตรกรรม

กิจกรรมการเกษตรต่างๆ เช่น การทำนาข้าว ทำไร่ ทำสวน เลี้ยงสัตว์ ก็เป็นอีกแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะมีสารอาหารที่มาจากปุ๋ยหรือมูลสัตว์ หรือน้ำชะล้างที่มียาปราบศัตรูพืชปนเปื้อน จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2545 ค) พบว่าจะมีปริมาณสารมลพิษที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเกษตรในลุ่มน้ำต่างๆ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ปริมาณของเสียจากแหล่งเกษตรกรรม (กิโลกรัม/ปี)

แม่น้ำ/พื้นที่	ปริมาณสารมลพิษที่เกิดในลุ่มน้ำ (กิโลกรัม/ปี)			
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	บีโอดี	สารกำจัดศัตรูพืช
เจ้าพระยา	67,845,777	20,195,624	75,705,820	56,348
ท่าจีน	45,741,862	12,451,247	32,976,205	50,435
แม่กลอง	27,733,449	5,069,079	13,529,447	60,301

ตารางที่ 33 (ต่อ) ปริมาณของเสียจากแหล่งเกษตรกรรม (กิโลกรัม/ปี)

แม่น้ำ/พื้นที่	ปริมาณสารมลพิษที่เกิดในลุ่มน้ำ (กิโลกรัม/ปี)			
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	บีโอดี	สารกำจัดศัตรูพืช
บางปะกง	23,089,696	4,782,576	18,454,583	45,695
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	40,900,410	7,384,842	25,340,699	107,279
เพชรบุรี	5,436,372	1,288,889	6,063,002	17,251
ประจวบคีรีขันธ์	6,019,092	1,900,110	8,952,940	9,429
อ่าวไทยฝั่งตะวันตก	62,023,179	11,165,117	41,987,851	182,907
ตาปี	23,381,494	3,663,954	13,118,042	31,960
ทะเลสาบสงขลา	22,391,658	4,295,113	18,939,380	23,977
ปัตตานี	7,300,169	1,126,665	3,862,009	13,895
ฝั่งทะเลอันดามัน	9,829,802	2,363,089	12,595,997	44,684

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2545 ค)

ของเสียเหล่านี้เมื่อลงสู่แหล่งน้ำจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยในเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม 2543 มีการระบายน้ำเสียจากนาข้าวลงแม่น้ำท่าจีน มีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายลดต่ำลงจนมีค่าเป็นศูนย์ ตั้งแต่อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ถึงปากแม่น้ำท่าจีน คิดเป็นระยะทางทั้งสิ้น 150 กิโลเมตร และเกิดขึ้นอีกครั้งในเดือนมีนาคม 2544 โดยครั้งหลังนี้ประมาณการว่าจะทำให้ประชากรปลาลดลง 80 เปอร์เซ็นต์

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้มีการดำเนินการมานานแล้วโดยเริ่มจากการเลี้ยงแบบธรรมชาติ ที่ใช้ลูกพันธุ์จากธรรมชาติมากักไว้ในบ่อให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ต่อจากนั้นได้มีการพัฒนาเรื่อยมาจนเป็นการเลี้ยงแบบพัฒนาอย่างเต็มรูปแบบ ที่ใช้ลูกพันธุ์จากการเพาะพันธุ์ มีการให้อาหาร โดยอาหารที่ใช้อาจเป็นอาหารสด เช่น ปลาสด เนื้อหอย หรืออาจใช้อาหารสำเร็จรูป มีการดูแลจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงให้เหมาะสมตลอดระยะเวลาการเลี้ยง เพื่อให้สามารถผลิตสัตว์น้ำให้ได้มากที่สุด จากสถิติการประมงตั้งแต่ปี 2524-42 โดยสัตว์น้ำที่มีการเพาะเลี้ยงสูงสุดได้แก่ กุ้งทะเล รองลงมาได้แก่ หอยต่างๆ และปลาจะมีปริมาณน้อยที่สุด

อย่างไรก็ดี การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งก็เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเมื่อมีการปล่อยของเสีย เช่น น้ำทิ้งระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิต เลนก้นบ่อ ที่มีปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรท์ และแพลงก์ตอนในน้ำทิ้งสูง และยังมีเศษอาหาร ของเสียที่สัตว์น้ำขับถ่ายปนเปื้อนออกมาดีกด้วย มีผลทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติเสื่อมโทรมลง สัตว์น้ำมีอัตรา การเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ลดลง หรือทำให้สัตว์น้ำบางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้ตายในที่สุด อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่แหล่งน้ำ จนอาจทำให้เกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬได้

ภาพที่ 35 น้ำทิ้งที่ระบายออกจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ร่างมาตรฐานน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

พารามิเตอร์	หน่วย	ช่วงเกณฑ์มาตรฐาน
1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (พีเอช)	-	6.5-9.0
2. บีโอดี	มิลลิกรัม/ลิตร	20
3. สารแขวนลอย	มิลลิกรัม/ลิตร	70
4. แอมโมเนีย (NH_3-N)	มิลลิกรัมไนโตรเจน/ลิตร	1.1
5. ฟอสฟอรัสรวม	มิลลิกรัมฟอสฟอรัส/ลิตร	0.4
6. ไฮโดรเจนซัลไฟด์	มิลลิกรัม/ลิตร	0.01
7. ไนโตรเจนรวม	มิลลิกรัมไนโตรเจน/ลิตร	4.0

พร้อมกันนี้ได้เสนอรูปแบบการบำบัดน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีค่าตามมาตรฐาน และเหมาะสมทั้งในด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์แก่เกษตรกร โดยรูปแบบของการบำบัดประกอบด้วย บ่อตกตะกอนเพื่อกำจัดสารแขวนลอย สารอนินทรีย์ และสารอินทรีย์ ในน้ำทิ้งลงระดับหนึ่ง โดยมีระยะเวลาการตกตะกอนนาน 12 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปให้อากาศเป็นเวลา 7-10 วัน เพื่อกำจัดสารอินทรีย์และสารมลพิษที่ยังเหลือ ซึ่งระบบดังกล่าวเกษตรกรสามารถดำเนินการได้เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำ ไม่ต้องก่อสร้างระบบเพิ่ม สามารถนำบ่อและอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วมาใช้เป็นบ่อตกตะกอนและบ่อให้อากาศ รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในฟาร์มเก่าได้ โดยปรับใช้บ่อเลี้ยง บ่อพักน้ำ คลองส่งน้ำ หรือคลองระบายน้ำทิ้งเป็นบ่อตกตะกอน ส่วนบ่อให้อากาศสามารถใช้บ่อเลี้ยงที่จับกุ้งแล้วที่ทำความสะอาดพื้นบ่อแล้ว โดยมีรายละเอียดของระบบบำบัดน้ำทิ้ง แสดงในภาคผนวก ฉ

การทำเหมืองแร่ในทะเล

การทำเหมืองแร่ เป็นกระบวนการที่นำเอาทรัพยากรแร่มาใช้ ซึ่งจะมีการขุดหน้าดิน และดูดแร่ขึ้นมา หลังจากนั้นจะต้องมีกระบวนการแต่งแร่ขั้นต้นเพื่อแยกเอาส่วนที่ ไม่ต้องการออกก่อนที่จะนำไปถลุงต่อไป ซึ่งขั้นตอนการแต่งแร่บนเรือจะก่อให้เกิดน้ำที่มีตะกอนขุ่นข้น เมื่อระบายลงสู่ทะเลจะส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำและปะการัง โดยจะขัดขวางการหายใจและรบกวนการสังเคราะห์แสงของปะการัง หรือตะกอนจะทับถมปะการังทำให้ปะการังตายได้ และยังมีผลต่อปลาในแนวปะการังอีกด้วย เนื่องจากแหล่งที่อยู่อาศัยซึ่งก็คือแนวปะการังถูกทำลาย นอกจากนี้ปริมาณตะกอนที่สูงจะเป็นตัวเสริมไม่ให้ปะการังมีการฟื้นตัวเมื่อได้รับ ผลกระทบจากปรากฏการณ์ธรรมชาติอื่นๆ เช่น เมื่อเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว และตะกอนจะส่งผลกระทบมากหากปะการังนั้นอยู่บริเวณซอกมุมที่กระแสน้ำหรือคลื่นไม่สามารถช่วยพัดพาตะกอนออกไปได้ และยัง

มีผลต่ออัตราการรอดของตัวอ่อนปะการังที่เข้ามาเกาะตัวใหม่ บนปะการังที่ตายไปแล้ว (recolonization) (นิพนธ์, อุกกฤต และหรรษา, 2536)

จังหวัดภูเก็ต เป็นพื้นที่ที่มีการทำเหมืองแร่ในทะเลที่สำคัญ ในปี 2545 ได้มีการร้องเรียนถึงผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ในทะเล บริเวณอ่าวภูเก็ต จากผลการตรวจสอบพบว่าเรือขุดแร่มีการปล่อยน้ำทิ้งทางท้ายเรือ สามารถเห็นตะกอนกระจายตัวเป็นบริเวณกว้างอย่างชัดเจน และพบว่าตะกอนเหล่านั้นถูกพัดพาไปได้ไกลถึงประมาณ 1-1.5 กิโลเมตรจากจุดระบายน้ำทิ้ง และจากผลการตรวจวัดตะกอนแขวนลอยบริเวณอ่าวภูเก็ต เกาะไม้ท่อน เกาะดอกไม้และเกาะไข่ ซึ่งเป็นช่วงกำลังมีขุดแร่นั้น พบว่าค่าตะกอนแขวนลอย บริเวณแนวปะการังเกาะไม่ท่อน ที่ระดับผิวน้ำและที่ระดับความลึก 2 ใน 3 มีค่า 2.85 ถึง 8.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งอาจจะมีผลในระยาวต่อระบบนิเวศและแหล่งปะการังในบริเวณนั้น (ภาพที่ 36)

ภาพที่ 36 ตะกอนที่เกิดขึ้นหลังเรือขุดแร่ในอ่าวภูเก็ต

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

อุบัติเหตุน้ำมันรั่วไหล

อุบัติเหตุน้ำมันรั่วไหล ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา มีอุบัติเหตุน้ำมันรั่วไหลในทะเลถึง 40 ครั้ง (ตารางที่ 35) โดยเป็นการรั่วไหล

ครั้งใหญ่ๆ 4 ครั้ง ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการลักลอบทิ้งน้ำมันจากเรือ และจากการรั่วไหลในขณะทำการขนถ่ายน้ำมัน อีกทั้งยังมีสาเหตุมาจากเรือชนกัน ทำให้มีน้ำมันรั่วไหลและส่งผลต่อคุณภาพน้ำในบริเวณนั้น ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำ การทำประมง การเลี้ยงปลาในกระชัง และทำให้ทัศนียภาพไม่น่ามอง

ในปี 2545 มีอุบัติเหตุน้ำมันรั่วไหลครั้งใหญ่ๆ เกิดขึ้น 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2545 เวลา 19.50 น. เรือ Eastern Fortitude ซึ่งมีสัญชาติปานามา ขนาดระวาง 5,327 ตันกรอสส์ ซึ่งบรรทุกสารเคมีเดินทางออกจากท่าเรือกรุงเทพมุ่งหน้าสู่ท่าเรือนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ได้เกิดอุบัติเหตุชนกับหินฉลาม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ทำให้มีน้ำมันแตารั่วไหลออกมามากกว่า 200 ตัน โดยไม่ได้แจ้งว่ามีน้ำมันรั่วไหลออกมา แจ้งเพียงว่าเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง จนกระทั่งวันที่ 17 มกราคม 2545 กองเรือภาคที่ 1 กองเรือยุทธการ ได้ตรวจพบเรือและคราบน้ำมันดังกล่าว จึงได้แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ และได้จัดตั้งศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการในการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันขึ้นทันที โดยมีหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ กลุ่มอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของวงการอุตสาหกรรมน้ำมัน (IESG) บริษัท ปิโตรเคมิกัลไทย จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 35 สถิติการเกิดน้ำมันรั่วไหล ตั้งแต่ปี 2516-ปัจจุบัน

ปี	จำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์
2516-2530	11
2530-2540	33
2541	5
2542	19
2543	10
2544	8
2545	2

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ (2545)

ภาพที่ 37 เรือ Eastern Fortitude ที่เกิดอุบัติเหตุเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2545
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เข้าร่วมปฏิบัติการขจัดคราบน้ำมัน โดยยังมีคราบน้ำมันจำนวนหนึ่งเคลื่อนตัวเข้าสู่ฝั่งบริเวณหาดพลา หาดพยูน หาดน้ำริน หาดแสงจันทร์ หาดแม่รำพึง จังหวัดระยอง และเกาะจวง เกาะจาน เกาะขาม หินหลักไมล์ เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี สร้างความเสียหายอย่างมากทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม การท่องเที่ยว และการประมง (ภาพที่ 37)

สำหรับครั้งที่ 2 เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2545 เวลา 04.50 น. เรือบรรทุกคอนเทนเนอร์ชื่อ KOTA WIJAYA สัญชาติสิงค์โปร์ ได้โดนกับเรือน้ำมันชื่อ SKY ACE สัญชาติปานามา บริเวณระหว่างเกาะไผ่และเกาะล้าน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ทำให้มีน้ำมันเตารั่วไหลลงสู่ทะเลประมาณ 20 ตัน ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้วางทุ่นกักคราบน้ำมัน แต่ยังคงพบคราบน้ำมันกระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมบริเวณท่าเทียบเรือนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง แหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู่ และยังพบก้อนน้ำมัน (Tar ball) ตามชายหาดต่างๆ เช่น หาดบางละมุง หาดพัทยา (ภาพที่ 38-39)

สำหรับรายละเอียดของแผนป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันแห่งชาติ และเงื่อนไขการใช้สารเคมีขจัดคราบน้ำมันแสดงในภาคผนวก ฉ

ภาพที่ 38 สภาพเรือ SKY ACE ที่ถูกชน และทุ่นกักคราบน้ำมันที่ล้อมรอบตัวเรือ

ภาพที่ 39 คราบน้ำมันที่กระจายบริเวณนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังและพื้นที่ใกล้เคียง
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

ท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา

ท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา เป็นสถานที่ที่มีการจำหน่ายสัตว์น้ำ โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 733 ราย (ตารางที่ 36) และมีกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วยการขนถ่าย การล้าง การคัดแยก การซื้อขาย และการแปรรูปสัตว์น้ำ นอกจากนั้นในบางแห่งยังเป็น โรงงานน้ำปลา โรงงานปลาป่น การทำปลาหมึก และการดองแมงกระพรุน อย่างไรก็ดีกิจกรรมต่างๆ จะก่อให้เกิดน้ำเสียซึ่งมีเศษสัตว์น้ำ เนื้อเยื่อ เลือด เมือก ของเหลวจากสัตว์น้ำ ปนเปื้อนเป็นจำนวนมาก และเมื่อน้ำเสียเหล่านี้ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้แหล่งน้ำธรรมชาติเสื่อมโทรม อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อแหล่งที่

ภาพที่ 40 สภาพของท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

ตารางที่ 36 จำนวนท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา

พื้นที่	จังหวัด	ประเภทของผู้ดำเนินกิจการท่าเทียบเรือประมง		
		องค์การสะพานปลา	เอกชน	กรมประมง
1. อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	1. ตราด	1	27	15
	2. จันทบุรี		12	13
	3. ระยอง		60	6
	4. ชลบุรี	1	30	8
2. อ่าวไทยตอนบน	5. กรุงเทพฯ	1		
	6. ฉะเชิงเทรา		5	2
	7. สมุทรสงคราม		6	10
	8. สมุทรสาคร	1	9	9
	9. สมุทรปราการ	1	1	
3. อ่าวไทยฝั่งตะวันตก	10. เพชรบุรี		5	10
	11. ประจวบคีรีขันธ์	2	25	11
	12. ชุมพร	2	25	13

ตารางที่ 36 **(ต่อ)** จำนวนท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา

พื้นที่	จังหวัด	ประเภทของผู้ดำเนินกิจการท่าเทียบเรือประมง		
		องค์การสะพานปลา	เอกชน	กรมประมง
	13. สุราษฎร์ธานี	1	40	10
	14. นครศรีธรรมราช	1	70	7
	15. สงขลา	1	1	5
	16. ปัตตานี	1	35	3
	17. นราธิวาส		7	
4. ทะเลฝั่งอันดามัน	18. ระนอง	1	50	14
	19. ภูเก็ต	1	13	3
	20. พังงา		20	12
	21. กระบี่		23	8
	22. ตรัง		20	16
	23. สตูล	1	40	18
รวม		16	524	193
		733		

กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา สามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีรายละเอียด ดังนี้

1. การขนถ่ายสัตว์น้ำ

ระหว่างการขนถ่ายสัตว์น้ำ จะมีของเสียเกิดขึ้นเกิดจากการหกหล่นของเศษสัตว์น้ำ เลือด เมือก ของเหลวจากสัตว์น้ำ และน้ำที่ละลายจากน้ำแข็งที่ใช้แช่แข็งสัตว์น้ำ (ภาพที่ 41)

ภาพที่ 41 การขนถ่ายสัตว์น้ำ

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

2. การล้างทำความสะอาดสัตว์น้ำ

สัตว์น้ำที่ขนถ่ายเข้ามาในท่าเทียบเรือประมง จะถูกเทกองลงบนพื้นหรือโต๊ะคัดแยกสัตว์น้ำ จากนั้นสัตว์น้ำจะถูกฉีดล้างโดยใช้น้ำจากหน้าท่าเทียบเรือประมง นอกจากนั้นยังมีการฉีดน้ำเพื่อละลายน้ำแข็งที่ติดมากับสัตว์น้ำ เพื่อให้การชั่งน้ำหนักสัตว์น้ำถูกต้องตามน้ำหนักสัตว์น้ำจริงและสามารถทำการคัดแยกชนิดและขนาดของสัตว์น้ำได้ง่ายขึ้น (ภาพที่ 42) ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดสัตว์น้ำ คือ น้ำจากการล้างทำความสะอาดสัตว์น้ำ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสัตว์น้ำที่ต้องล้างทำความสะอาด และความสกปรกของสัตว์น้ำ

ภาพที่ 42 การล้างสัตว์น้ำ
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

3. การคัดแยกสัตว์น้ำ

หลังจากการล้างทำความสะอาดแล้ว สัตว์น้ำจะกองอยู่บนพื้นหรือโต๊ะคัดแยกสัตว์น้ำ จากนั้นจะมีการคัดแยกประเภทและขนาดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำที่ไม่ได้ขนาด (เล็กเกินไป) จะถูกแยกออกเป็นเศษปลา และนำไปขายต่อให้กับโรงงานปลาป่นหรือขายเป็นปลาเหยื่อ (ปลาที่ใช้เป็นอาหารสดสำหรับเลี้ยงสัตว์) (ภาพที่ 43) ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการคัดแยกสัตว์น้ำ คือ เศษสัตว์น้ำ เลือด เมือก ของเหลวจากสัตว์น้ำ น้ำแข็งที่ใช้แช่แข็งสัตว์น้ำ ที่ตกค้างอยู่ตามพื้นที่ที่ใช้ในการคัดขนาดสัตว์น้ำ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนสัตว์น้ำที่ต้องทำการคัดแยก ความสกปรกของสัตว์น้ำ และวิธีการคัดแยกสัตว์น้ำ

ภาพที่ 43 การคัดแยกสัตว์น้ำ
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

4. การซื้อขายสัตว์น้ำ

สัตว์น้ำที่ผ่านการคัดขนาด จะถูกนำมากองไว้เพื่อรอการขาย โดยอาจขายโดยวิธีประมูล หรือการตกลงราคาก็ได้ (ภาพที่ 44) ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการซื้อขายสัตว์น้ำ มีปริมาณไม่มากหากเทียบกับกิจกรรมการขนถ่าย การล้าง และการคัดแยกสัตว์น้ำ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนสัตว์น้ำ และความสกปรกของสัตว์น้ำ

ภาพที่ 44 การซื้อขายสัตว์น้ำ
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

5. การล้างทำความสะอาดท่าเทียบเรือประมงและภาชนะบรรจุสัตว์น้ำ

ภายหลังจากกิจกรรมทั้ง 4 ขั้นตอนเสร็จสิ้นและสัตว์ถูกขนถ่ายออกจากท่าเทียบเรือประมงหมดแล้ว จะมีการล้างทำความสะอาดท่าเทียบเรือประมงเพื่อล้างของเสียที่เหลือตกค้าง โดยใช้น้ำฉีดล้างทำความสะอาด

ภาพที่ 45 การล้างทำความสะอาด
ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

กิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรม ดังกล่าวมานี้จะมีของเสียเกิดขึ้นคล้ายๆ กัน คือ การหกรั่วไหลของเศษสัตว์น้ำ เลือด เมือก ของเหลวจากสัตว์น้ำ และน้ำที่ละลายจากน้ำแข็งที่ใช้แช่แข็งสัตว์น้ำ น้ำล้างเลือด เมือก ของเหลวจากสัตว์น้ำ น้ำล้างท่าเทียบเรือ ซึ่งของเสียเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำแหล่งรองรับ และระบบนิเวศ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวกรมควบคุมมลพิษ ได้ยกร่างมาตรฐานน้ำทิ้งจากท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา และขณะนี้ได้ผ่านความเห็นชอบในหลักการจาก

คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2546 แล้ว เหลือเพียงการปรับปรุงแนวทางแผนปฏิบัติการการจัดการน้ำเสียจากท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลาให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ

ตามปกติเราจะพบแพลงก์ตอนพืชหลายกลุ่มและหลายชนิดอยู่ร่วมกันในปริมาณความหนาแน่นของแต่ละชนิดไม่มากนัก แต่ในบางครั้งเราอาจพบว่ามีแพลงก์ตอนพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว (Bloom) หรือมีความหนาแน่นมากจนทำให้น้ำทะเลเปลี่ยนสี หรือที่เรียกกันว่าปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ (Red tide) (ภาพที่ 46, ตารางที่ 37)

การเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2500 จนถึงปัจจุบัน เกิดขึ้นประมาณ 90 ครั้ง (ตารางที่ 38) ซึ่งส่วนใหญ่พบไดโนแฟลกเจลเลตคือ *Noctiluca scintillans* และบางครั้งพบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว *Trichodesmium* sp จนในปี 2543 พบไดโนแฟลกเจลเลตอีกชนิดคือ *Ceratium furca* ซึ่งมีสีแดงในการเกิดปรากฏการณ์ บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา และยังพบบ่อยครั้ง และครอบคลุมบริเวณกว้างขึ้น

ภาพที่ 46 ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ และแพลงก์ตอนชนิด *Noctiluca scintillans*
ที่มา : ดร.ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 37 ความหนาแน่นของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ทำให้เกิดขี้ปลาวาฬ

ชนิดแพลงก์ตอน	ความหนาแน่น (เซลล์ต่อลิตร)	สีของน้ำทะเลที่ปรากฏ
Ceratium furca	>50,000	น้ำตาลแดงหรือแดง
Noctiluca scintillans	>100	เขียวหรือเขียวอมเหลือง
Skeletonema costatum	>100,000	น้ำตาลหรือน้ำตาลอมเหลือง

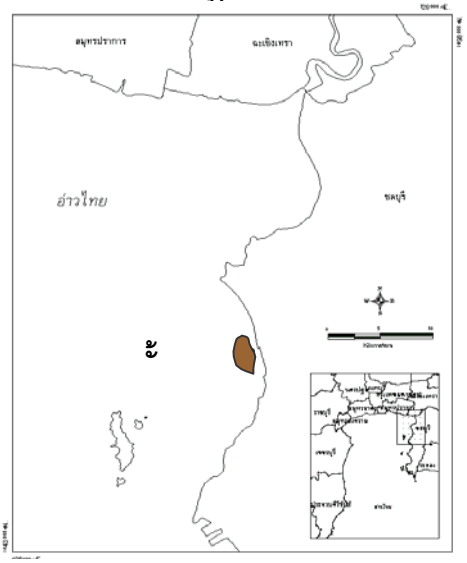
ตารางที่ 38 บริเวณที่เกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2500-ปัจจุบัน

ปี	พื้นที่							
	ชุมพร สุราษฎร์ธานี	ประจวบคีรีขันธ์	เพชรบุรี	ปากแม่น้ำ				ชายฝั่งทะเลตะวันออก
				แม่กลอง	ท่าจีน	เจ้าพระยา	บางปะกง	
2500-2530	✔	✔	-	-	✔	✔	✔	✔
2530-2540	-	✔	✔	✔	✔	-	-	✔
2540-ปัจจุบัน	-	-	-	-	-	✔	-	✔

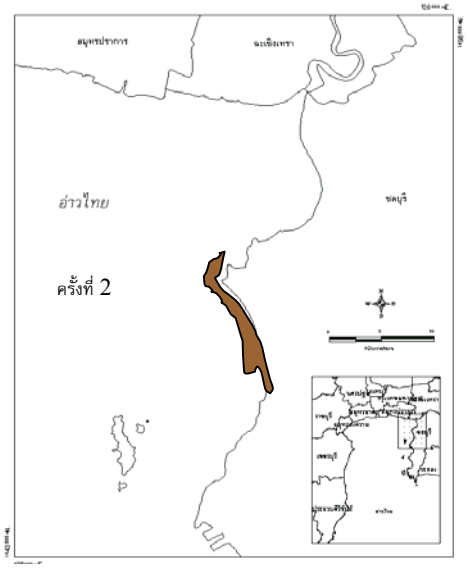
ที่มา : สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ (2544)

ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬส่งผลกระทบต่อทั้งสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ บางครั้งส่งผลทำให้สัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมากเนื่องจากปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดต่ำลงมาก หรือแพลงก์ตอนพืชปล่อยสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำออกมาปริมาณมาก เช่น แอมโมเนีย นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชบางชนิดยังสามารถสร้างสารชีวพิษ (biotoxin) แล้วสะสมอยู่ในร่างกายของสัตว์น้ำที่กินแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้เข้าไปโดยไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำแต่อย่างใด แต่จะเป็นพิษต่อผู้ที่นำสัตว์น้ำนั้นไปบริโภค โดยในปี 2544-45 ได้เกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ มีรายละเอียดดังนี้

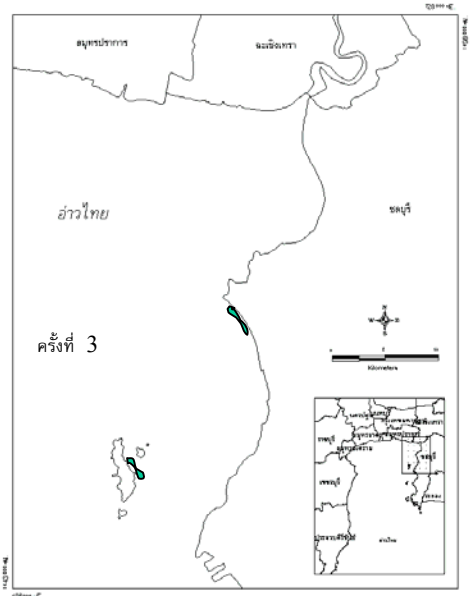
การเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ บริเวณจังหวัดชลบุรี ปี 2544



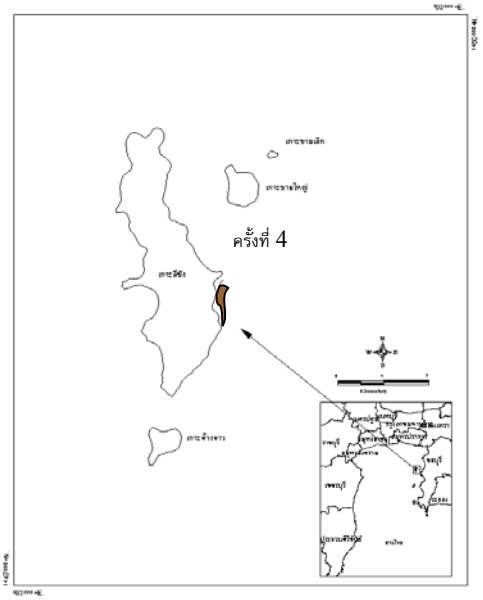
ช่วงเวลาที่เกิด : วันที่ 30 กรกฎาคม 2544
พื้นที่ : บางพระ
แพลงก์ตอนชนิดเด่น : *Ceratium furca*
สภาพพื้นที่ : น้ำทะเลเป็นสีแดง อยู่ห่างฝั่งประมาณ 3 กิโลเมตร มีทิศทางการเคลื่อนที่จากบางพระไปทางบางแสน ตามทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ และกระแสลม ไม่พบสัตว์ทะเลตาย



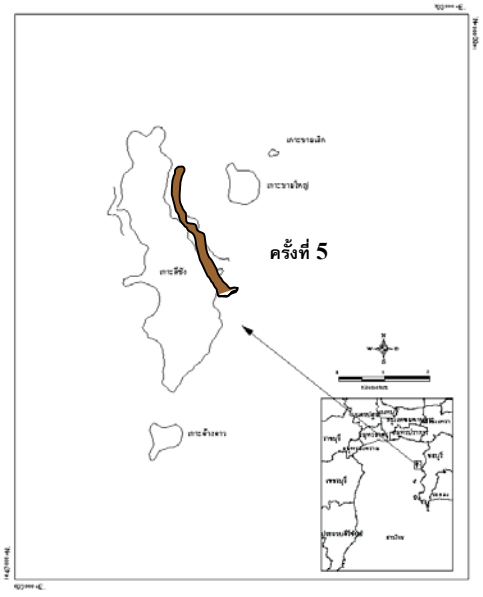
ช่วงเวลาที่เกิด : วันที่ 16-25 สิงหาคม 2544
พื้นที่ : อ่างศิลา แหลมแท่น บางแสน บางพระ
แพลงก์ตอนชนิดเด่น : *Ceratium furca, Skeletonema costatum*
สภาพพื้นที่ : น้ำทะเลเป็นสีน้ำตาลแดง โดยพบมากที่สุดในวันที่ 16 ส.ค. บริเวณแหลมแท่น มีทิศทางการเคลื่อนที่ไปทางอ่างศิลา ไม่มีรายงานสัตว์น้ำตาย แต่เกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวไม่สามารถใช้น้ำทะเลในการเพาะพันธุ์กุ้งกุลาดำได้ในบางช่วง



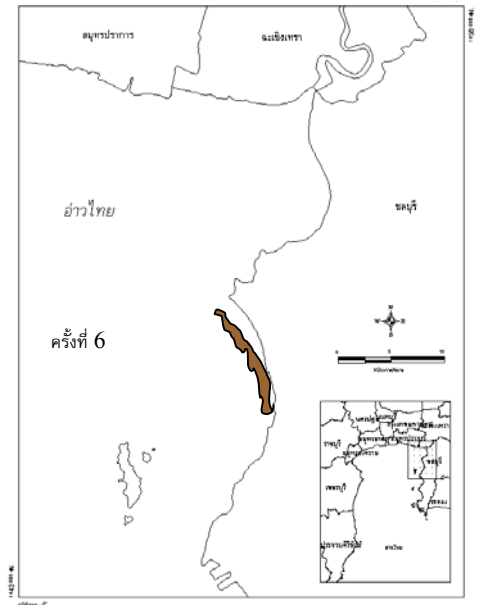
ช่วงเวลาที่เกิด : วันที่ 23 สิงหาคม 2544
พื้นที่ : เกาะสีชังตั้งแต่ด้านทิศเหนือจนถึงแหลมท่าวังด้านทิศใต้ บางแสน
แพลงก์ตอนชนิดเด่น : *Ceratium furca*
สภาพพื้นที่ : น้ำทะเลเป็นสีแดง บริเวณเกาะสีชังและบางแสน โดยพบเป็นบางช่วง ครอบคลุมพื้นที่ไม่มากนัก พบมากที่สุดบริเวณเกาะสีชังคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 6-7 ตารางกิโลเมตร ไม่มีรายงานสัตว์น้ำตาย



ช่วงเวลาที่เกิด : วันที่ 27 สิงหาคม 2544
พื้นที่ : บริเวณชายหาดท่าวังด้านทิศใต้ของเกาะสีชัง
แพลงก์ตอนชนิดเด่น : *Ceratium furca*
สภาพพื้นที่ : น้ำทะเลเปลี่ยนเป็นสีแดง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 2 ตารางกิโลเมตร ไม่พบสัตว์น้ำตาย



ช่วงเวลาที่เกิด : วันที่ 1-3 กันยายน 2544
พื้นที่ : บริเวณรอบเกาะสีชัง
แพลงก์ตอนชนิดเด่น : *Noctiluca scintillans*
สภาพพื้นที่ : น้ำทะเลเป็นสีเขียวและสีเหลือง พบบริเวณรอบเกาะสีชัง โดยพบมากที่สุดบริเวณท่าบนซึ่งอยู่ทางทิศเหนือของเกาะสีชัง ไม่พบสัตว์น้ำตาย



ช่วงเวลาที่เกิด : วันที่ 11-15 กันยายน 2544
พื้นที่ : อ่างศิลา แหลมแท่น บางแสน บางพระ
แพลงก์ตอนชนิดเด่น : *Ceratium furca*
สภาพพื้นที่ : น้ำทะเลเป็นสีแดงและพบ แพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นสูงสุดบริเวณบางแสน มีทิศทางการเคลื่อนที่จากบางพระไปทางแหลมแท่น ตามทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลม นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณบางแสนถึงบางพระเกิดนานกว่าบริเวณอื่นๆ แต่ไม่พบการรายงานสัตว์น้ำตาย

ตารางที่ 40 การเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬในปี 2545

ครั้งที่	วันที่	พื้นที่	แพลงก์ตอนชนิดเด่น	*ผลกระทบ*
1	19 ก.พ.45	บริเวณท่าเรือเทววงศ์ เกาะ สีชังและบริเวณท่าเรือศรีราชา	*Noctiluca scintillans*	พบน้ำทะเลมีสภาพเป็นสีเขียว บริเวณท่าเรือศรีราชาเกิดเหตุเมื่อวันที่ 19 ก.พ.45 แต่ไม่รุนแรงมากนัก โดยพบความหนาแน่นของ แพลงก์ตอนพืชมีปริมาณ 7,500 เซลล์ต่อลิตร ส่วนบริเวณท่าเรือเทววงศ์ เกาะสีชัง เกิดเหตุระหว่างวันที่ 19-21 ก.พ.45 พบปริมาณ แพลงก์ตอนพืชหนาแน่นมากกว่าบริเวณศรีราชา โดยมีค่าระหว่าง 13,500-15,000 เซลล์ต่อลิตร ไม่พบการตายของสัตว์น้ำ
2	21 ก.พ.45	บริเวณท่าเรือศรีราชา	*Noctiluca scintillans*	พบน้ำทะเลเป็นสีเขียวห่างจากชายฝั่งศรีราชาประมาณ 0.5 กิโลเมตร ไม่พบการตายของสัตว์น้ำ

3	13 ส.ค.45	บริเวณท่าเรือศรีราชา	*Noctiluca scintillans*	พบน้ำทะเลเป็นสีเขียว จากบริเวณท่าเรือและเข้าไปในทะเลประมาณ 3 กิโลเมตร คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 6 ตารางกิโลเมตร ไม่พบการตายของสัตว์น้ำ
4	15 ส.ค.45	บริเวณท่าเรือเทววงศ์ เกาะ สีชัง และบริเวณท่าเรือศรีราชา	*Noctiluca scintillans*	น้ำทะเลเป็นสีเขียว โดยบริเวณท่าเรือเทววงศ์พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่น 30,000 เซลล์ต่อลิตร ส่วนบริเวณท่าเรือศรีราชา พบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอน 21,000 เซลล์ต่อลิตร แต่ไม่พบการตายของสัตว์น้ำ
5	20 ส.ค. 45	บริเวณท่าเรือศรีราชา	*Noctiluca scintillans*	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีเขียว โดยพบปริมาณแพลงก์ตอนมีความหนาแน่น 9,000 เซลล์ต่อลิตร แต่ไม่พบการตายของสัตว์น้ำ
6	27 ส.ค. 45	บริเวณท่าเรือเทววงศ์ เกาะสีชัง	*Noctiluca scintillans*	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีเขียว ครอบคลุมพื้นที่ไม่มากนัก พบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชเพียง 6,000 เซลล์ต่อลิตร แต่ไม่พบสัตว์น้ำตาย
7	29 ส.ค. 45	บริเวณท่าเรือเทววงศ์ เกาะสีชังและบริเวณท่าเรือศรีราชา	*Ceratium furca*	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีแดง ไม่พบสัตว์น้ำตาย
8	1 ก.ย. 45	ร่องน้ำบางปะกงถึงบริเวณท่าเรืออ่างศิลา และบางแสน	*Ceratium furca*	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีแดง ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่บริเวณร่องน้ำบางปะกงจนถึงบริเวณท่าเรืออ่างศิลา ระยะเวลาในการเกิดปรากฏการณ์ประมาณ 3 วัน โดยวันที่ 4 ก.ย.45 น้ำทะเลได้กลับสู่สภาพปกติ แต่ไม่พบสัตว์น้ำตาย
9	10 ก.ย. 45	บริเวณท่าเรือศรีราชา	*Ceratium furca*	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีแดง โดยเหตุการณ์เกิดช่วงวันที่ 10-17 กันยายน 2545 พบปริมาณแพลงก์ตอนมีความหนาแน่นมากที่สุดในวันที่ 12 ก.ย. 45 ไม่พบสัตว์น้ำตาย
10	12 ก.ย. 45	บริเวณท่าเรือเทววงศ์ เกาะสีชัง	*Ceratium furca*	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีแดง พบความหนาแน่นของปริมาณแพลงก์ตอน 60,000 เซลล์ต่อลิตร ไม่พบสัตว์น้ำตาย
11	18 ต.ค. 45	ชายหาดชะอำ และหาดหัวหิน	*Rhizosolenia* sp. *Coscinodiseus* sp. *Ceratium* sp.	น้ำทะเลมีสภาพเป็นสีน้ำตาลแดง เหตุการณ์เกิดประมาณ 2 สัปหาห์ และพบปลาตาย เนื่องจากปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลต่ำ

ปัจจุบันมีผู้ค้นคว้าหาสาเหตุและกลไกที่สำคัญของการเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬมาก แต่ก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เนื่องจากระบบนิเวศวิทยาทางทะเลมีความสลับซับซ้อนที่ไม่อาจใช้ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งทำนายการเกิดปรากฏการณ์ ในบางประเทศได้มีการวิจัยพบว่าทั้งธาตุอาหารในน้ำหรือปัจจัยอันเนื่องมาจากภาวะมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม และน้ำทิ้งจากชุมชน ไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ เช่น ในแคนาดา ปาปัวนิวกินีและบอร์เนียว และทางฝั่งตะวันออกของฟลอริดา เป็นต้น และมีรายงานพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปรากฏ

การณ์ขี้ปลาวาฬในพื้นที่หนึ่ง อาจจะไม่มีผลในอีกพื้นที่หนึ่งถึงแม้ว่าจะไม่อยู่ห่างไกลกันมากก็ตาม หรือในบางประเทศแถบเอเชีย เช่น ประเทศเวียดนามพบว่าการเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬนั้น อาจมีความสัมพันธ์กับขบวนการเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ (Eutrophication) เนื่องจากมักพบปริมาณของไนเตรท และฟอสเฟตสูง ในประเทศฟิลิปินส์ พบว่าปริมาณของฟอสเฟตอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬในอ่าว Carigara เนื่องจากตรวจพบปริมาณฟอสเฟตสูงในช่วงก่อนเกิดปรากฏการณ์ และมีปริมาณลดลงภายหลังจากที่ปรากฏการณ์ได้สิ้นสุดลงแล้ว นอกจากนั้นยังมีรายงานด้วยว่าความเป็นไปได้ในการกินแพลงก์ตอนพืชชนิดที่มีความเหมาะสมเข้าไป อาจมีผลต่ออัตราการเพิ่มขยายตัวอย่างรวดเร็ว

แต่ในเบื้องต้นนี้อาจสันนิษฐานได้ว่า สาเหตุของปรากฏการณ์เกิดจากแร่ธาตุและของเสียต่าง ๆ จากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ถูกพัดพาลงสู่แหล่งน้ำ หรือการฟุ้งกระจายของตะกอนจากก้นทะเลซึ่งอุดมด้วยธาตุอาหารเนื่องจากอิทธิพลของพายุ ประกอบกับมีปัจจัยสภาวะแวดล้อมอย่างอื่นที่เหมาะสมจึงทำให้ *Noctiluca* มีอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องควบคุมการทิ้งของเสียจากแหล่งชุมชนเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม (แววตา, 2541)

การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่งมีสาเหตุทั้งจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ (อัปสรสุดา และคณะ, 2538) สาเหตุจากธรรมชาติที่สำคัญที่สุด คือ การกัดเซาะจากคลื่นในฤดูมรสุม (ภาพที่ 47) ส่วนการกัดเซาะที่มีสาเหตุจากการกระทำของมนุษย์เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น

- การก่อสร้างบริเวณชายฝั่ง เช่น การสร้างแหล่งเก็บน้ำ การขุดร่องน้ำเดินเรือ และการสร้างเขื่อน กำแพง สะพาน ท่าเรือ ซึ่งดักตะกอนเป็นบางส่วนหรือทั้งหมด
- การถมที่ดินในทะเล
- การขุดเจาะน้ำบาดาลไปใช้นาน ๆ ทำให้แรงดันของน้ำลดลง ทำให้ระดับผิวหน้าดินทรุดตัวลง และทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งในที่สุด
- การทำเหมืองแร่ในทะเล
- การก่อสร้างในแผ่นดิน เช่น การก่อสร้างเขื่อน การขุดทรายและกรวดจากแม่น้ำ และการผันน้ำจากแม่น้ำคูคลอง

ภาพที่ 47 ภาพแสดงชายหาดที่ถูกกัดเซาะ

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

ในอดีตที่ผ่านมาได้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในหลายพื้นที่ เช่น บริเวณอ่างบางเทา จังหวัดภูเก็ต หาดทรายทอง และหาดตากวน จังหวัดระยอง โดยมีความเป็นมาดังนี้

<u>อ่าวบางเทา</u> การกัดเซาะชายหาดบริเวณอ่าวบางเทาเกิดขึ้นตั้งแต่อดีต จนมีชื่อเรียกอ่าวบางเทาอีกชื่อหนึ่งว่า “อ่าวเลพัง” ซึ่งมีสาเหตุของการกัดเซาะมาจากคลื่นในฤดูมรสุม ประกอบกับรูปร่างและภูมิประเภทของฝั่งทะเลที่มีส่วนช่วยให้คลื่นเข้ากัดเซาะอย่างรุนแรง นอกจากการกระทำของมนุษย์ยังช่วยเร่งการกัดเซาะให้รุนแรงมากยิ่งขึ้น เช่น การตัดต้นไม้ การทำเหมือง การก่อสร้างโรงแรม สนามกอล์ฟ การดูดทรายจากใกล้ฝั่งลงไปในทะเลสาบ เป็นต้น

<u>หาดทรายทอง หาดตากวน</u> การกัดเซาะชายหาดทรายทองและหาดตากวนเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและเกิดอย่างถาวร มีสาเหตุเบื้องต้นจากการกระทำของธรรมชาติร่วมกับการกระทำของมนุษย์ เช่น มีการก่อสร้างทั้งบนบกและในน้ำมากมายที่ขัดขวางการเดินทางของตะกอนเลียบชายฝั่ง ซึ่งมีทิศจากทิศตะวันตกไปตะวันออก มีการตัดต้นไม้คลุมดิน และมีการก่อสร้างรีสอร์ท บ้านเรือน โรงแรม ท่าเรือ

ปัจจุบันยังพบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในหลายพื้นที่ โดยชายฝั่งอ่าวไทย พบการกัดเซาะในบริเวณพื้นที่ที่ถูกพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณอ่าวไทยตอนใน เช่น ชายทะเลบางขุนเทียน ซึ่งกรุงเทพมหานครได้พยายามดำเนินการแก้ไข แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร และชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนอ่าวไทยฝั่งตะวันตกก็ยังมีการกัดเซาะเป็นแห่งๆ ตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรี หาดปึกเตียน หาดเจ้าสำราญ หาดชะอำ หาดหัวหิน อ่าวประจวบ ถึงนราธิวาส สำหรับชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน พบว่า 12 % มีการกัดเซาะปานกลาง (กัดเซาะ 1-5 เมตร/ปี) 2.5 % มีการกัดเซาะรุนแรง (มากกว่า 5 เมตร/ปี) โดยชายหาดที่ถูกกัดเซาะส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดระนอง ตรัง และกระบี่ (กรมทรัพยากรธรณี, 2542) สำหรับอัตราการกัดเซาะชายหาดท่องเที่ยวที่สำคัญแสดงรายละเอียดในตารางที่ 40

ตารางที่ 40 การกัดเซาะชายหาดท่องเที่ยวที่สำคัญๆ

สถานที่	การกัดเซาะ
หาดบางแสน	กัดเซาะ 3 ม./ปี
หาดพัทยา	งอกเพิ่ม 0.2-0.3 ม./ปี
หาดจอมเทียน	กัดเซาะ 2-3 ม./ปี
หาดชะอำ	กัดเซาะ 4 ม./ปี
หาดหัวหิน	กัดเซาะ 5 ม./ปี
หาดป่าตอง	กัดเซาะ 3 ม./ปี
หาดกะรน	กัดเซาะ 2 ม./ปี

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้พยายามแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำโครงการศึกษาแผนแม่บทการแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ตั้งแต่ปากแม่น้ำเพชรบุรีถึงปากแม่น้ำปราณบุรี รวมระยะทาง 105 กิโลเมตร เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีปัญหาการกัดเซาะรุนแรง เพื่อนำผลการศึกษามากำหนดแนวทางการ แก้ไขปัญหาต่อไป

การผลิตปิโตรเลียมในทะเล

การผลิตปิโตรเลียมมีกระจายอยู่ทั่วไปทั่วอ่าวไทย (ภาพที่ 48) ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการระบายทิ้งของเสียลงสู่ทะเล ได้แก่ น้ำจากขบวนการผลิต (Produced Water) (ตารางที่ 41) กากของเสีย (Solid Waste) และของเสียที่อยู่ในรูปก๊าซ (Gaseous Waste) ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วย ปรอท สารหนู ไฮโดรคาร์บอน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารประกอบเกลือในน้ำจากขบวนการผลิต จากการศึกษาพบว่าจะมีการระบายน้ำทิ้งประมาณ 90,000

ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ลงสู่ทะเล และแท่นขุดเจาะบางแห่งจะปล่อยสารปรอทจากน้ำทิ้งประมาณ 270-550 กรัมปรอทต่อวัน

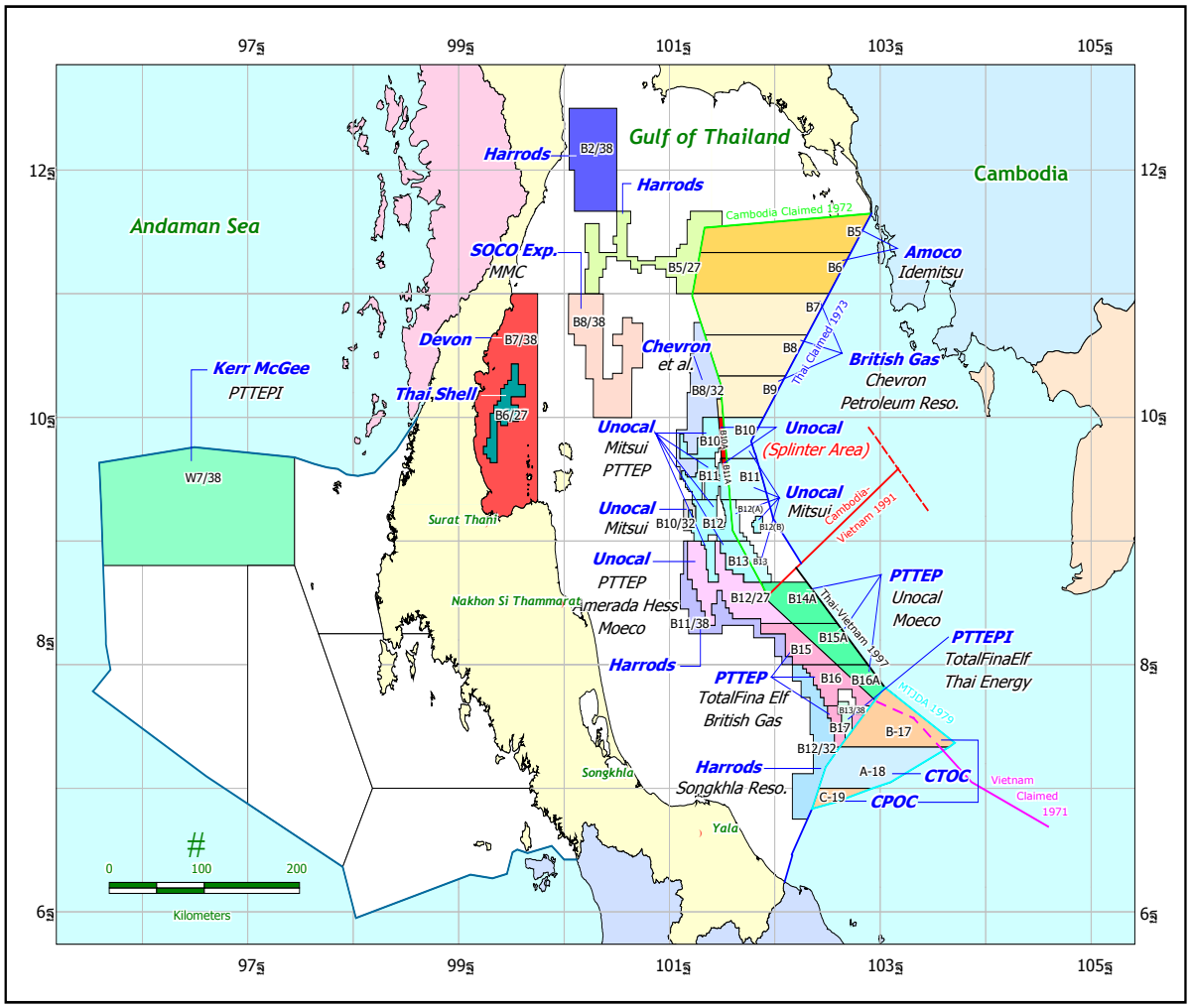
ตารางที่ 41 ปริมาณน้ำจากกระบวนการผลิตปิโตรเลียมปี 2543 (หน่วย บาร์เรล/วัน)

แท่น	**ปริมาณน้ำ** (Produced Water)
เอราวัณ	17,881*
บรรพต	311
จักรวาล	2,910
สตูลใต้	2,648
สตูล	11,254
ตราด	2,204
ปลาแดง	3,394
ปลาทอง	3,810
กะพง	1,930
สุราษฎร์	3
ปลาหมึก	19
ฟูนาน	12,588
จักรวาล	1,864
โกมินทร์	2,089
ไพลิน	4,259
บงกช	13,865*
ทานตะวัน	5,650
เบญจมาศ	1,409
รวม	56,342

หมายเหตุ : * หมายถึงแท่นผลิตที่มีการอัดน้ำจากกระบวนการผลิตกลับลงหลุม (Reinjection)
ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี (2544)

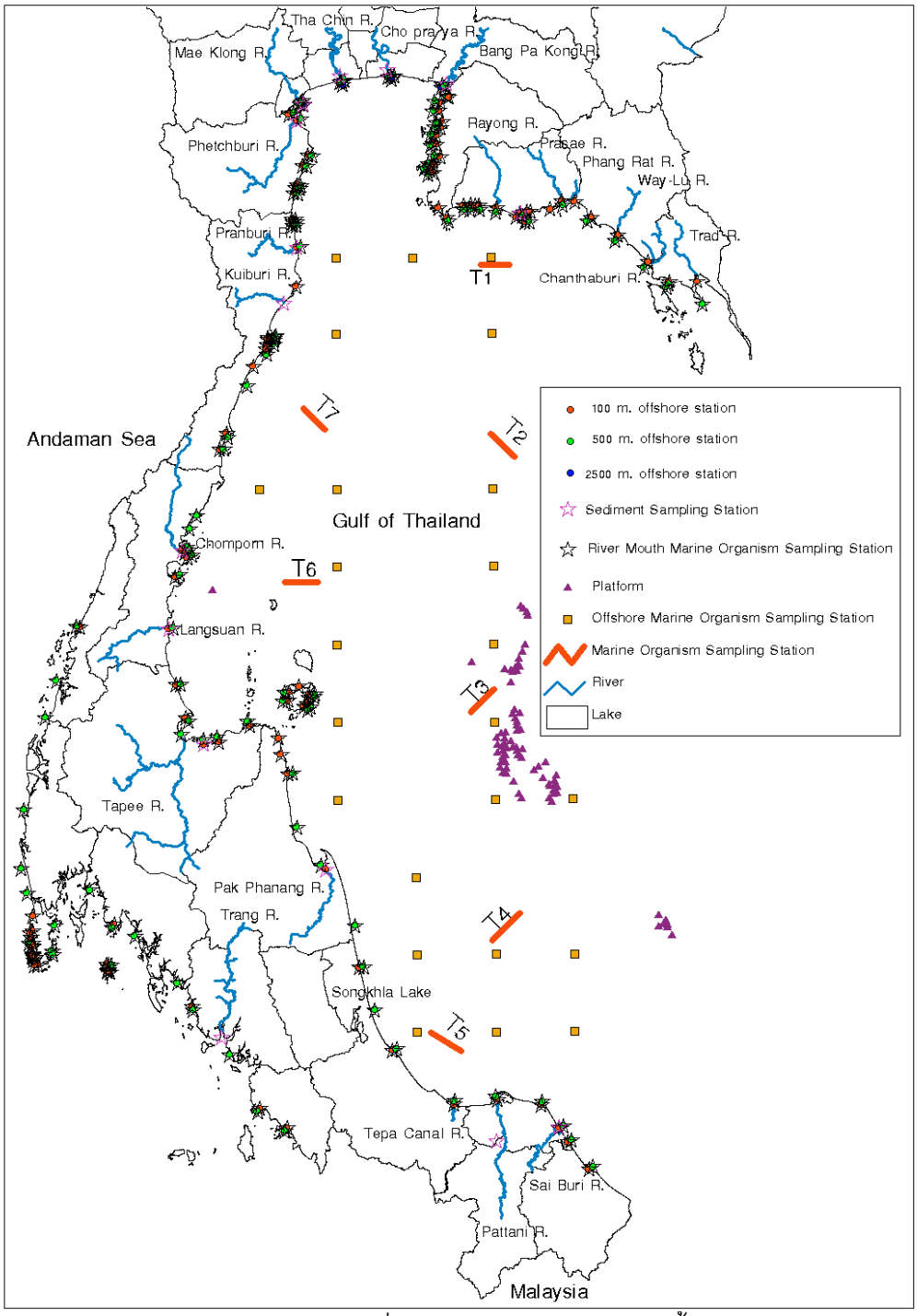
กรมควบคุมมลพิษได้ตรวจสอบปริมาณปรอทที่ปนเปื้อน เพื่อประเมินสภาวะการปนเปื้อนสารปรอท โดยผลการศึกษาพบว่า ในปี 41 สัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ จำนวน119 ตัวอย่าง จาก 7 สถานีในอ่าวไทย (T1-T7, ภาพที่ 49) มีความเข้มข้นของปรอทรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 0.02-1.57 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 42) และมี 2 ตัวอย่าง ที่มีค่าเกินค่ามาตรฐานอาหารปนเปื้อนตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) ซึ่งกำหนดให้มีค่า 0.5

ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก หรือ 1.25 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (คำนวณจากเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของสัตว์น้ำ) โดยเป็นตัวอย่างจากสถานี T3 และ T5 ซึ่งมีความเข้มข้นของปรอทรวมเท่ากับ 1.57 และ 1.44 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ



ภาพที่ 48 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในอ่าวไทย

ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี



ภาพที่ 49 สถานีเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำ

ที่มา : ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ

ตารางที่ 42 ความเข้มข้นของปรอทรวมในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำ (ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)

รหัสสถานี	จำนวนตัวอย่าง	ความเข้มข้น	**ค่าเฉลี่ย*±S.D.**
T1	15	0.035-0.28	0.112±0.068
T2	9	0.042-0.341	0.149±0.111
T3	23	0.041-**1.57**	**0.304**+0.372
T4	13	0.023-0.622	0.2±0.185
T5	16	0.092-**1.44**	**0.379**+0.369
T6	25	0.025-0.345	0.089±0.072
T7	18	0.031-0.353	0.144±0.098
รวม	**119**	**0.023-1.57**	**0.198±0.247**

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

กรมทรัพยากรธรณีได้เก็บตัวอย่างปลาทะเลบริเวณแท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติในเขตสัมปทานของบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด จำนวน 4 แท่น ได้แก่ แท่นเอราวัณ ปลาทอง สตูล ฟูนาน และปากแม่น้ำปราณบุรีซึ่งเป็นจุดอ้างอิง โดยเก็บตัวอย่าง 2 ช่วง (ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) และเน้นเก็บตัวอย่างปลาหน้าดินที่เป็นปลาเศรษฐกิจ เช่น ปลาช่อนทะเล ปลากะพง ปลาสีกุน ปลาเก๋า อย่างน้อยสถานีละ 20 ตัว เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลา ผลการวิเคราะห์ปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อปลาทั้ง 2 ครั้ง พบว่าในการศึกษาครั้งที่ 1 บริเวณแท่นปลาทองตรวจพบสัตว์น้ำ 3 ตัวอย่างที่มีปริมาณปรอทเกินมาตรฐาน และเป็นบริเวณที่มีปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาสูงสุด (0.79 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก) จากทั้งหมด 53 ตัวอย่าง (ตารางที่ 43) ส่วนผลการศึกษาในครั้งที่ 2 พบว่า บริเวณแท่นเอราวัณ ตรวจพบ 4 ตัวอย่างที่มีปริมาณปรอทเกินมาตรฐาน และบริเวณแท่นฟูนานเป็นบริเวณที่มีปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาสูงสุด (1.36 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก) จากปลาทั้งหมด 109 ตัวอย่าง (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 43 ปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาทะเลที่เก็บตัวอย่างในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

หน่วย : ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก

แท่น	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณปรอทรวม	จำนวนตัวอย่างที่เกิน 0.5 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก
เอราวัณ	7	0.19 *(0.017-0.64)*	1*(0.64)*
สตูล	9	0.29 *(0.019-0.62)*	1*(0.62)*
ปลาทอง	9	0.34 *(0.62-0.79)*	3*(0.62-0.79)*
ฟูนาน	17	0.19 *(0.05-0.59)*	1*(0.59)*
ปากแม่น้ำปราณบุรี	11	0.15 *(0.02-0.42)*	0

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึงปริมาณปรอทรวมที่ตรวจวัดได้

ตารางที่ 44 ปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาทะเลที่เก็บตัวอย่างในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

หน่วย : ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก

ชื่อ	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณปรอทรวม	จำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกิน 0.5 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก
เอราวัณ	30	0.22 *(0.024-0.81)*	*4(0.55-0.81)*
สตูล	11	0.16 *(0.05-0.42)*	0
ปลาทอง	23	0.13 *(0.02-0.39)*	0
ฟูนาน	31	0.14 *(0.01-1.36)*	*1(1.36)*
ปากแม่น้ำปราณบุรี	14	0.11 *(0.007-0.24)*	0

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึงปริมาณปรอทรวมที่ตรวจวัดได้

และจากการประเมินผลการศึกษาปริมาณปรอทรวมในปลาทะเลที่ทำการศึกษาในปี 2540-2542 พบว่าปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาจากแท่นเจาะก๊าซธรรมชาติที่ทำการศึกษาในปี 2540, 2541 และ 2542 มีค่าสูงกว่าบริเวณอ้างอิง(ปราณบุรี) โดยเฉพาะบริเวณแท่นเอราวัณ (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 ปริมาณปรอทรวมในตัวอย่างเนื้อเยื่อปลาทะเลที่ได้จากแท่นเจาะก๊าซธรรมชาติ

หน่วย : ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก

ปี พ.ศ.	ครั้งที่	ปริมาณปรอทรวม				
		แท่นเอราวัณ	แท่นปลาทอง	แท่นฟูนาน	แท่นสตูล	ปราณบุรี
2536*		0.036-3.080	0.044-1.330	0.006-0.602	-	-
2538**		0.281	0.213	0.172	-	-
2540	1	0.001-0.54 (1)	0.01-0.60 (1)	0.007-0.64 (3)	0.003-0.93 (3)	0.02-0.29 (0)
	2	0.005-0.63 (3)	0.001-0.31 (0)	0.001-0.24 (0)	0.002-0.68 (1)	0.01-0.21 (0)
2541	1	0.03-1.18 (6)	0.001-0.69 (2)	0.026-0.93 (3)	0.01-0.41 (0)	0.03-0.93 (1)
	2	0.04-0.54 (1)	0.008-0.83 (5)	0.12-1.09 (1)	0.03-0.79 (4)	0.05-0.41 (0)
2542	1	0.017-0.64 (1)	0.06-0.78 (3)	0.02-0.62 (1)	0.05-0.59 (1)	0.02-0.41 (0)
	2	0.02-0.89 (4)	0.02-0.43 (0)	0.06-0.46 (0)	0.01-1.51 (8)	0.008-0.27 (0)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึงปริมาณปรอทรวมที่มีค่าเกิน 0.5 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก

ข้อมูลปี 2536 มีหน่วยเป็นไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

ข้อมูลปี 2538 เป็นค่าเฉลี่ย

จากผลการตรวจวัดปริมาณสารปรอทรวมในสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานต่างๆ ที่พบว่าปริมาณสารปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาบริเวณแท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติมีค่าสูง โดยบางตัวอย่างปริมาณปรอทรวมในเนื้อเยื่อปลาเกินค่ามาตรฐานอาหารของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งอาจมีแหล่งที่มาจากการระบายทิ้งของเสียที่มีสารปรอทปนเปื้อนจากแท่นขุดเจาะต่างๆ ในทะเล โดยในปี 2542 แท่นผลิตบางแห่งได้ปล่อยทิ้งปรอทลงสู่ทะเลโดยรวมประมาณ 100 กิโลกรัม และในปี 2543 เพิ่มสูงขึ้นเป็น 200 กิโลกรัม ซึ่ง กิจกรรมการขุดเจาะนับเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของการระบายทิ้งสารปรอทสู่ทะเล และเพื่อควบคุมและป้องกันปัญหาการปนเปื้อนของสารปรอทในสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษได้จัดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม เพื่อหารือเรื่องแนวทางการลดภาระบรรทุกของสารปรอท เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2544 และได้นำเสนอ มาตรการเพื่อลดปริมาณการทิ้งของเสียจากกิจกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมต่อคณะอนุกรรมการประสานการจัดการสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมและมีมติเห็นชอบต่อมาตรการดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. มาตรการระยะสั้น

ให้กรมทรัพยากรธรณีกำหนด Benchmark ในการตรวจสอบการดำเนินมาตรการลดปริมาณการระบายของเสียลงสู่ทะเลของบริษัทที่ได้รับสัมปทานการขุดเจาะและผลิตปิโตรเลียมในอ่าวไทย โดยใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และ/หรือ ดำเนินการไม่ระบายทิ้งสารปรอทและสารอื่นๆลงสู่ทะเล (Zero discharge) ซึ่งต้องเปรียบเทียบกับมาตรฐานการปฏิบัติการปิโตรเลียมที่ดี (Good practice) ของนานาประเทศ

2. มาตรการระยะยาวและต่อเนื่อง

2.1 ให้ทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชนยึดถือมาตรการ Zero Discharge เป็นบรรทัดฐานในการปฏิบัติ โดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ทั้งนี้ หากไม่สามารถดำเนินการได้ ให้เสนอทางเลือกอื่นที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด และเป็นไปได้มากที่สุด

2.2ให้กรมควบคุมมลพิษเป็นผู้ประสานงานหลักในการศึกษาและประเมินภาระบรรทุก (Loading) ของสารปรอท ที่จะระบายลงสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อพิจารณาความสามารถในการรองรับมลพิษ และประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและนิเวศวิทยา

2.3ให้กรมทรัพยากรธรณีร่วมมือกับผู้รับสัมปทานผลิตปิโตรเลียมที่มีโครงการผลิตปิโตรเลียมในบริเวณใกล้เคียงกัน ทำการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อมร่วมกัน (Joint Monitoring) เพื่อประเมิน ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยให้มีการตั้งคณะทำงานกำกับการติดตามตรวจสอบเพื่อให้ผลการศึกษาเป็นที่ยอมรับได้

2.4 ให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานหลักในการจัดตั้งคณะทำงานร่วมเพื่อกลั่นกรองและให้ข้อคิดเห็นต่อกรอบการศึกษาเพื่อพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจาก กิจกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมเฉพาะราย โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีความอ่อนไหว

2.5 ให้สถาบันปิโตรเลียมเป็นผู้ประสานงานหลักในการจัดให้มีการอบรมและให้ความรู้แก่หน่วยงานอื่นๆ โดยเน้นเนื้อหาเกี่ยวกับ Zero Discharge และการบำบัดน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตปิโตรเลียม

แนวคิด หลักการ เครื่องมือในการป้องกันและแก้ไขปัญหา

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลทั้งในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงที่ผ่านมา ที่พบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบางบริเวณ เช่น แหล่งชุมชนหนาแน่น ปากแม่น้ำ แหล่งท่องเที่ยว มีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ตะกอนดินในทะเลมีการปนเปื้อนโลหะหนักบางชนิด และสัตว์น้ำบางบริเวณมีปริมาณโลหะหนักบางชนิดสูง ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลบางประเภทมีปริมาณลดลง หรือใกล้สูญพันธุ์ โดยเป็นผลมาจากกิจกรรมต่างๆ

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา กรมควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินการเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนพัฒนาเครื่องมือ เทคโนโลยี แนวทางการปฏิบัติต่างๆ เพื่อให้การประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนี้ (นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลและทรัพยากรแสดงในภาคผนวก ช)

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index)

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเล โดยเป็นดัชนีเชิงตัวเลข (Numerical Index) ซึ่งไม่มีหน่วย มีค่า 0-100 ตามหลักการของ “National Sanitation Foundation’s Water Quality Index (NSF WQI) ร่วมกับ Delphi Technique” ดัชนีคุณภาพน้ำลักษณะนี้มีการใช้มานานแล้วในหลายๆ ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และในยุโรป เพราะง่ายแก่การทำเข้าใจ และเหมาะสำหรับการเผยแพร่

ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะ

ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะ เป็นเครื่องมือที่กำหนดขึ้นเพื่อประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาดที่เหทาะสมกับการท่องเที่ยว ซึ่งพัฒนาขึ้นตามนโยบายของ

รัฐบาล ที่กำหนดให้การท่องเที่ยวเป็นนโยบายหลักในการกระตุ้นเศรษฐกิจและสร้างรายได้ให้กับประเทศ โดยในการประเมินจะพิจารณาองค์ประกอบ 4 ประเภท ได้แก่ คุรภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ปริมาณขยะตกค้าง ความสมบูรณ์ของชายหาด และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยได้กำหนดเกณฑ์คะแนน น้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ และวิธีการประเมินค่าดัชนี ดังแสดงในตารางที่ 46

ตารางที่ 46 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะ

ตัวแปร	พารามิตอร์	ปริมาณและหน่วยวัด	คะแนน	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนเต็ม
คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด	MPN/100 มล.	<70 = 5	4	20
			70 – 1,000 = 4		16
			1,001 – 2,000 = 3		12
			2,001 – 5,000 = 2		8
			5,001 – 10,000 = 1		4
			>10,000 = 0		0
	ความขุ่น	มก./ล.	<25 = 5	3	15
			25 – 50 = 4		12
			51 – 100 = 3		9
			101 – 200 = 2		6
			>200 = 1		3
ขยะมูลฝอย	ขยะตกค้างในทะเล	กก./100 ตรม.	0 = 5	5	25
			<0.5 = 4		20
			0.5 – 1.0 = 3		15
			1.01 – 1.5 = 2		10
			1.51 – 2.0 = 1		5
			>2.0 = 0		0
	ขยะตกค้างบนหาด	กก./100 ตรม.	0 = 5	4	20
			<1.0 = 4		16
			1.0-2.0 = 3		12
			2.1-3.0 = 2		8
			3.1-4.0 = 1		4
			>4.0 = 0		0
	ขยะตกค้างในชุมชน	%	0 = 5	2	10
			<5.0 = 4		8
			5.1-10.0 = 3		6
			10.1-15.0 = 2		4
			15.1-20.0 = 1		2
			>20.0 = 0		0
ลักษณะชายหาดตกค้าง	Sand Dune	-	มี = 5	5	25
			ไม่มี = 0		0
	การกัดเซาะ	ม./ปี	การงอกของหาด = 5	5	25

			กัดเซาะ < 1 = 3		15
			กัดเซาะ 1-5 = 1		5
			กัดเซาะ > 5 = 0		0
	ปะการัง		สมบูรณ์ดีมาก = 5	3	15
			สมบูรณ์ดี = 4		12
			สมบูรณ์ปานกลาง = 3		9
			เสื่อมโทรม = 2		6

ตารางที่ 46 (ต่อ) **ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะ**

ตัวแปร	พารามิตอร์	ปริมาณและหน่วยวัด	คะแนน	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนเต็ม
			เสื่อมโทรมมาก = 1		3
การใช้ที่ดิน	การรุกล้ำชายหาด	%	ไม่มีการรุกล้ำ = 5	5	25
			รุกล้ำ <1 = 4		20
			รุกล้ำ 1-5 = 3		15
			รุกล้ำ 5.1-10 = 2		10
			รุกล้ำ 10.1-15 = 1		5
			รุกล้ำ >15 = 0		0
	คะแนนเต็ม				**180**

ค่าดัชนี = คะแนนรวม 10 / คะแนนเต็ม โดยถ้า

ค่าดัชนี = 1-2 คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำมาก

ค่าดัชนี = 3-4 คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำ

ค่าดัชนี = 5-6 คุณภาพสิ่งแวดล้อมปานกลาง

ค่าดัชนี = 7-8 คุณภาพสิ่งแวดล้อมดี

ค่าดัชนี = 9-10 คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีมาก

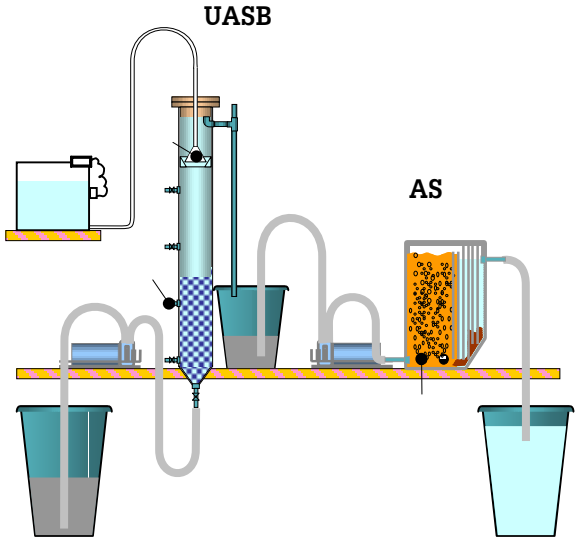
โครงการศึกษาพัฒนาหาเทคโนโลยีจัดการน้ำเสียที่มีความเค็ม

โครงการศึกษาพัฒนาหาเทคโนโลยีจัดการน้ำเสียที่มีความเค็ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาวิธีการบำบัดน้ำเสียจากท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา สำหรับใช้ประกอบการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากท่าเทียบเรือประมง และสะพานปลา ซึ่งส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษได้ยกร่างขึ้น

น้ำทิ้งจากท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา จะมีสารอินทรีย์ปนเปื้อนเป็นปริมาณมาก และมีความเค็มสูงจนไม่สามารถใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพที่ใช้กันอยู่ทั่วไปได้ (ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพจะไม่สามารบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพถ้าน้ำเสียมีเกลือโซเดียมคลอไรด์สูงกว่า 10 ส่วนในพันส่วน) เนื่องจากความเค็มมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลชีพซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ส่งผลให้ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพลดลง กรมควบคุมมลพิษ โดยส่วนคุณภาพและ สิ่งแวดล้อม ได้จัดทำโครงการพัฒนาเทคโนโลยีจัดการน้ำ

เสียที่มีความเค็มขึ้น ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ UASB-AS (Upflow Anaerobic Sludge Blanket-Activated Sludge) มีความเหมาะสมสูงสุด โดยสามารถลดปริมาณสารอินทรีย์ในรูปของบีโอดีได้มากกว่า 93-99 % ในรูปของ ซีโอดีลดลงได้ 85 – 96 % และสามารถลดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส 42 – 88 % และ 18 – 62 % ตามลำดับ และระบบ UASB - AS เป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายถูกที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระบบบำบัดน้ำเสียอื่นๆ ที่ได้ทำการทดลอง (Yeast-AS, Yeast-AS bio membrane)

ระบบ UASB-AS เป็นระบบที่ใช้แบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยระบบ UASB ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ต้องการออกซิเจนและมีความเหมาะสมในการใช้บำบัดน้ำเสียที่มีค่าบีโอดีสูงๆ และนำระบบบำบัดน้ำเสียแบบ AS ซึ่งต้องการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์มาเชื่อมต่อ (ภาพที่ 50)



ภาพที่ 50 ระบบ UASB-AS
ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2545)

ดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษจากน้ำมัน

กรมควบคุมมลพิษ ได้จัดทำแผนที่แสดงทรัพยากรชายฝั่งขึ้น เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังและการติดตามตรวจสอบบริเวณชายฝั่ง และการกำหนดแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน พร้อมทั้งจัดทำดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากร ชายฝั่งต่อมลพิษจากน้ำมัน เพื่อใช้ในการจัดการกับปัญหามลพิษจากน้ำมัน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์พื้นที่ชายฝั่ง การจัดการชายฝั่งแบบบูรณาการ การสงวนและรักษาทรัพยากรที่สำคัญ การวางแผนการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งในรูปดิจิตอลและภาพพิมพ์ ประกอบไปด้วยข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์บริเวณชายฝั่ง รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานแหล่งกำเนิดมลพิษ เป็นต้น และจัดทำฐาน ข้อมูลแหล่งทรัพยากรชายฝั่งในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลและเกาะต่างๆ

ทั่วประเทศในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดยมีขอบเขตพื้นที่ศึกษาจากแนวชายฝั่งเข้าไปในแผ่นดิน 10 กิโลเมตรและลงไปในทะเล 20 กิโลเมตร โดยได้กำหนดบัญชีรายการฐานข้อมูลต่างๆ เป็น 4 ประเภท คือ ทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพ ทรัพยากรทางนิเวศวิทยา ทรัพยากรเศรษฐกิจและสังคม และทรัพยากรเพื่อการวางแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน (ตารางที่47) ที่จำเป็นและสอดคล้องกับการนำไปใช้เพื่อการจัดอันดับความสำคัญของทรัพยากรที่จะได้รับผลกระทบจากน้ำมัน รวมทั้งข้อมูลเพื่อการวางแผนปฏิบัติการฉุกเฉินและการรับมือเมื่อเกิด สถานการณ์น้ำมันรั่วไหลด้วย

ตารางที่ 47 บัญชีรายการฐานข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่ดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่ง (Database Features for Coastal Environment Sensitivity Index Map)

ทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพ	ทรัพยากรทางนิเวศวิทยา	ทรัพยากรทางเศรษฐกิจและสังคม	ทรัพยากรเพื่อการวางแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน
1. หาดเลนที่น้ำขึ้นถึง 2. หาดเลนปนทรายที่น้ำขึ้นถึง 3. หาดทรายปนหินที่น้ำขึ้นถึง 4. หาดทรายที่น้ำขึ้นถึง 5. หาดทราย - สันดอนจะงอย - สันทราย - หาดทราย 6. หาดทรายปนเลน 7. หาดทรายปนกรวด 8. หาดกรวด 9. หาดหิน 10. หาดเลน 11. หน้าผา 12. ความลาดชันของหาด - 0-5 % - 5-10 %	18. ป่าชายเลน - เขตเพื่อการอนุรักษ์ - เขตเพื่อการพัฒนา 19. แนวปะการัง - สมบูรณ์ดีมาก - สมบูรณ์ดี - สมบูรณ์ดีปานกลาง - เสื่อมโทรม - เสื่อมโทรมมาก 20. แหล่งหญ้าทะเล - หนาแน่น - กระจัดกระจาย 21. แหล่งสาหร่ายทะเล 22. ทะเลสาบสงขลา 23. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม - เขตรักษาพืชพันธุ์ - แหล่งวางไข่ของ	28. แหล่งท่องเที่ยว - ระดับนานาชาติ - ระดับชาติ - ระดับท้องถิ่น 29. ทรัพยากรทางศาสนาและประวัติศาสตร์ 30. นาเกลือ 31. แหล่งเพาะเลี้ยง - กุ้ง - ปลา - หอยนางรม - หอยแมลงภู่ - หอยแครง - สาหร่ายทะเล - อื่นๆ 32. แหล่งทรัพยากรประมง - แหล่งประมง - โป๊ะ 33. หมู่บ้านชาวประมง 34. พื้นที่ชุมชนเมือง	48. แม่น้ำ 49. คลอง 50. แหล่งน้ำอื่นๆ 51. ลานจอดเฮลิคอปเตอร์ 52. ถนน - 1. ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนแข็ง กว้างตั้งแต่สองทางวิ่งขึ้นไป - 2. ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนอ่อน กว้างตั้งแต่สองทางวิ่งขึ้นไป - 3. ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนแข็ง กว้างหนึ่งทางวิ่ง - 4. ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนอ่อน กว้างหนึ่งทางวิ่ง - 5. ใช้ได้ในฤดูแล้ง พื้นถนนอ่อน - 6. ทางเกวียน - 7. ทางเดินเท้า - 8. ถนนที่มีโครงการจะก่อสร้าง

ทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพ	ทรัพยากรทางนิเวศวิทยา	ทรัพยากรทางเศรษฐกิจและสังคม	ทรัพยากรเพื่อการวางแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน
- 10-15 % - 15-20 % - 20-25 % - 25-30 % - 30-35 % - มากกว่า 35% 13. ลักษณะแนวชายฝั่ง - หลบคลื่น - ปะทะคลื่น 14. ปากแม่น้ำ 15. ปากคลอง 16. ความลาดชันของแม่น้ำ - 0-0.25% - มากกว่า 0.25% 17. สิ่งก่อสร้างชายฝั่ง	สัตว์น้ำ - เขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม - อุทยานแห่งชาติทางทะเล - เขตห้ามล่าสัตว์ป่า - IUCN Protected Area - Ramsar Site 24. แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์สงวน - พะยูน - โลมา - วาฬ - เต่าทะเล - นกนางนวล - นกทะเล 25. ป่าพรุ 26. ที่ลุ่มน้ำขัง 27. ชวากทะเล	35. พื้นที่อุตสาหกรรม 36. ท่าเรือน้ำลึก 37. ท่าเรือพาณิชย์ 38. ท่าเทียบเรือประมง 39. ท่าเทียบเรือโดยสาร 40. จุดสูบน้ำทะเล 41. เขตท่าเรือ 42. เขตควบคุมมลพิษ 43. อู่ซ่อมเรือ 44. ท่าเรือเฟอร์รี่ 45. สะพานเทียบเรือ 46. รอ (Groin) 47. แนวหินทิ้ง (Rip-Rap)	53. ทางรถไฟ 54. สนามบิน 55. เขื่อนกันคลื่น 56. เส้นทางเดินเรือ 57. ประภาคาร 58. บริเวณจอดทอดสมอเรือ 59. ทุ่น 60. เส้นชั้นความลึก 61. สภาพพื้นท้องทะเล 62. แท่นผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ 63. ท่าขนส่งน้ำมันและก๊าซ 64. คลังเก็บน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ 65. โรงกลั่นน้ำมัน 66. โรงแยกก๊าซ 67. แหล่งเก็บอุปกรณ์ขจัดคราบน้ำมัน 68. แนวท่อขนส่งน้ำมัน 69. แนววางสายเคเบิ้ล 70. แนวน้ำขึ้น-ลง

2. ปรับปรุงและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งทรัพยากรชายฝั่งให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน ด้วยการใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) โดยการแปลภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT, SPOT, ERS และ IKONOS และดำเนินการสำรวจภาคสนาม เพื่อตรวจสอบและปรับแก้ข้อมูลให้ถูกต้องตรงกับสภาพพื้นที่จริง รวมทั้งเพิ่มเติมข้อมูลแหล่งทรัพยากรชายฝั่งและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ จากเอกสารทางวิชาการและจากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษา

3. จัดลำดับความสำคัญและกำหนดค่าดัชนีความอ่อนไหวต่อมลพิษจากน้ำมันของทรัพยากรชายฝั่งต่างๆ เหล่านี้ ด้วยการอ้างอิงจากผลการศึกษาในต่างประเทศและการประชุมอภิปรายของกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญไทยและผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ เพื่อทำการกำหนดค่าดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งพื้นฐาน (ตารางที่ 48) โดยพิจารณาถึงคุณลักษณะของทรัพยากรทางกายภาพทางด้านระดับความรุนแรง/ความเสียหายของผลกระทบจากน้ำมันต่อ

ทรัพยากรนั้นๆ ความยากง่ายในการทำความสะอาดและขจัดคราบน้ำมัน และการฟื้นฟูทรัพยากรที่ได้รับผลกระทบเป็นหลัก และกำหนดตัวเพิ่มของค่าดัชนีความ อ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่ง (ตารางที่49) โดยพิจารณาถึงความสำคัญทางนิเวศวิทยาและคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นหลัก

ตารางที่ 48 การกำหนดค่าดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษทางทะเล (Base Coastal Environmental Sensitivity Index Ranking)

ลำดับ	ลักษณะชายฝั่ง
1	หน้าผา:ปะทะคลื่น, สิ่งก่อสร้างชายฝั่ง:ปะทะคลื่น
2	หาดหิน:ปะทะคลื่น, ป่าพรุ
3	หาดทราย:ปะทะคลื่น, สันดอนจะงอย:ปะทะคลื่น, หาดทรายปนกรวด:ปะทะคลื่น
4	หาดทราย:หลบคลื่น, หาดกรวด:ปะทะคลื่น
5	แม่น้ำ คลอง, หาดทรายปนกรวด:หลบคลื่น, สันดอนจะงอย:หลบคลื่น
6	หาดทรายปนเลน, หาดกรวด:หลบคลื่น, แนวหินทิ้ง, แหล่งหญ้าทะเล:กระจัดกระจาย
7	ทะเลสาบสงขลา, หาดทรายที่น้ำขึ้นถึง, หาดเลน, หน้าผา:หลบคลื่น, สิ่งก่อสร้างชายฝั่ง:หลบคลื่น
8	หาดเลนปนทรายที่น้ำขึ้นถึง, หาดหิน:หลบคลื่น, แหล่งสาหร่ายทะเล
9	หาดเลนที่น้ำขึ้นถึง, ที่ลุ่มน้ำขัง, แหล่งหญ้าทะเล:หนาแน่น, ป่าชายเลน:เขตเพื่อการพัฒนา, แนวปะการัง
10	ป่าชายเลน : เขตเพื่อการอนุรักษ์

หมายเหตุ ค่าดัชนีเรียงลำดับจาก 1 (อ่อนไหวน้อยที่สุด) ไปยัง 10 (อ่อนไหวมากที่สุด)

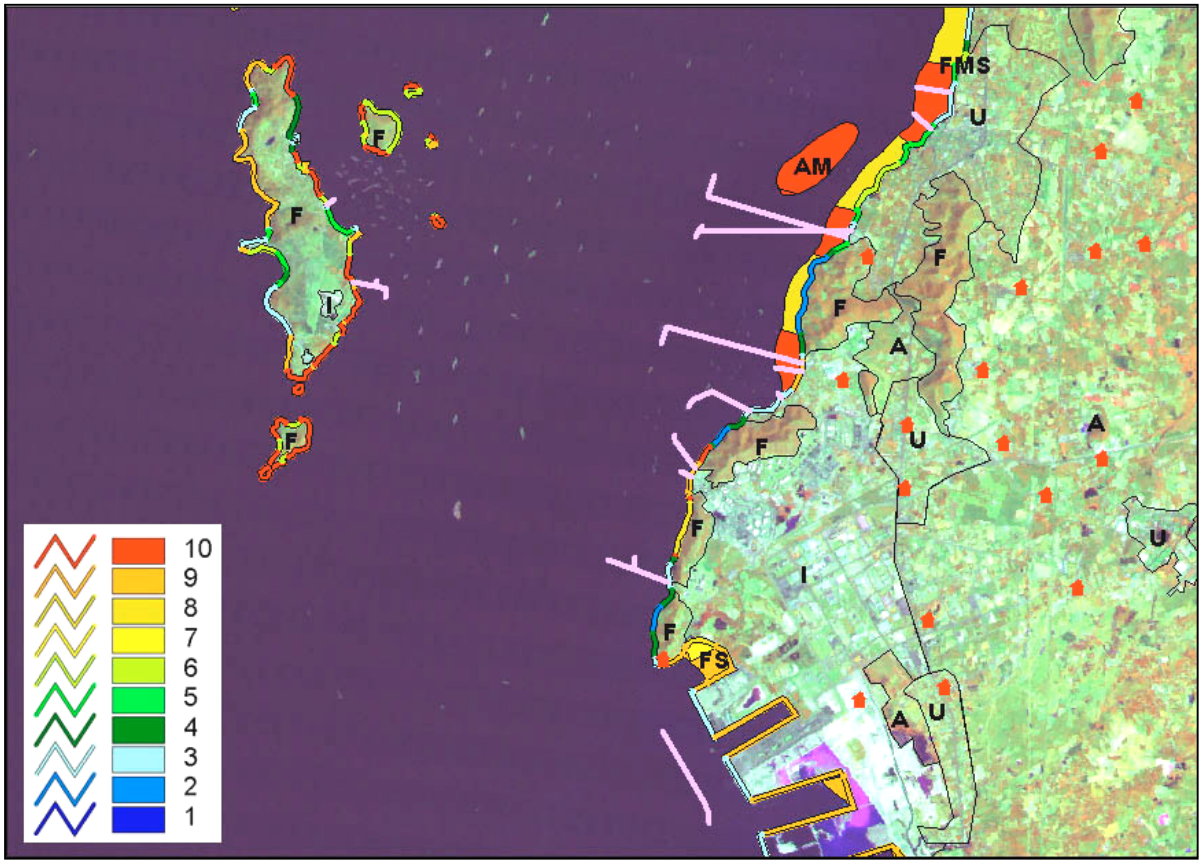
ตารางที่ 49 การกำหนดค่าตัวเพิ่มของค่าดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษทางทะเล(Coastal Environmental Sensitivity Index Modifier Ranking)

ระดับค่า	ลักษณะชายฝั่ง
+1	พื้นที่อุตสาหกรรม ท่าเรือน้ำลึก ท่าเรือพาณิชย์ ท่าเทียบเรือโดยสาร หมู่บ้าน พื้นที่ชุมชนเมือง
+2	แหล่งท่องเที่ยวระดับท้องถิ่น แหล่งที่อยู่อาศัยของวาฬชนิดนอกชายฝั่ง ทรัพยากรทาง

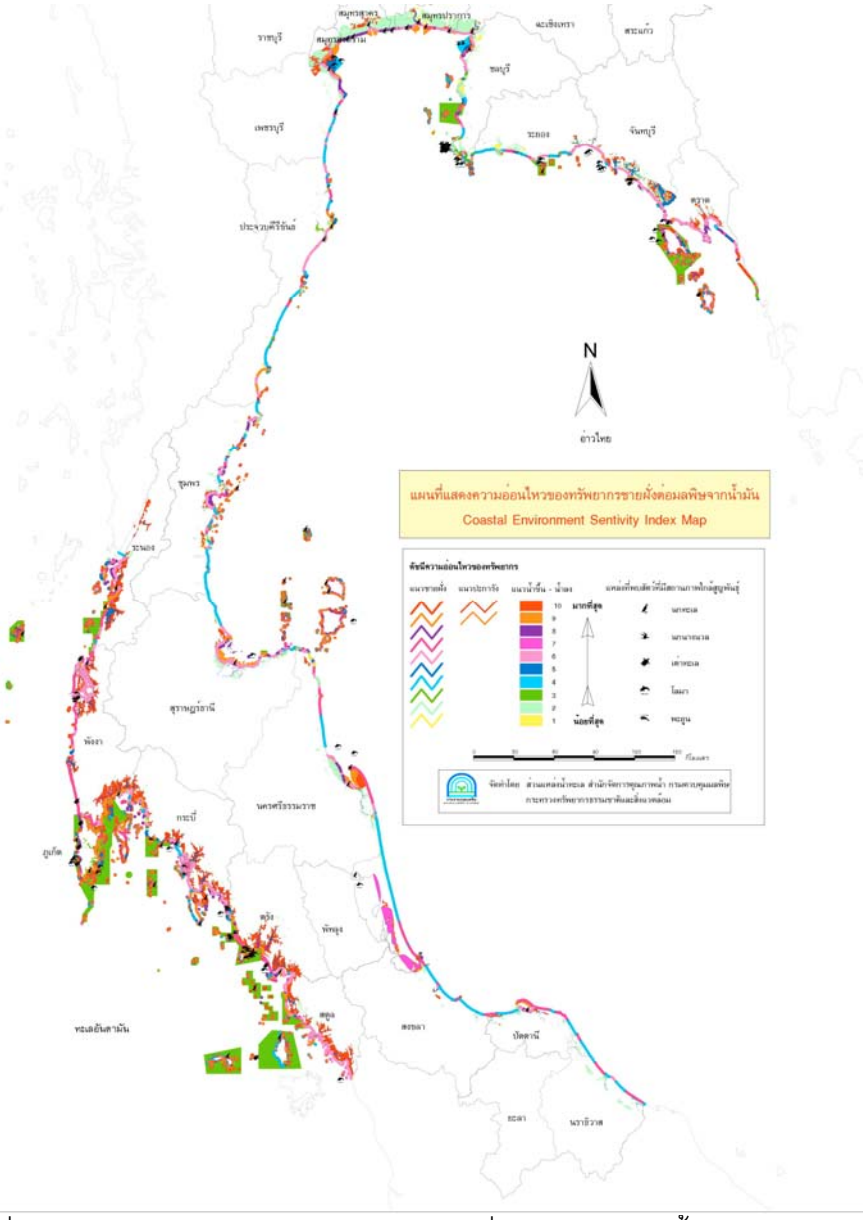
	ศาสนาและประวัติศาสตร์ แหล่งประมง หมู่บ้านชาวประมง ท่าเทียบเรือประมง ปากแม่น้ำ ปากคลอง โป๊ะ นาเกลือ แหล่งที่อยู่อาศัยของนกทะเล แหล่งเพาะเลี้ยงปลา กุ้งและสาหร่ายทะเล
+3	แหล่งท่องเที่ยวระดับชาติ พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม จุดสูบน้ำทะเล แหล่งเพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรมและหอยแมลงภู่
+4	แหล่งท่องเที่ยวระดับนานาชาติ แหล่งที่อยู่อาศัยของวาฬและโลมาชายฝั่ง
+5	แหล่งที่อยู่อาศัยของพะยูน เต่าทะเล แนวปะการังสมบูรณ์ดีมาก แหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำ

4. กำหนดค่าดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษจากน้ำมันในแต่ละพื้นที่ โดยทำการวิเคราะห์ในระบบ GIS ด้วยการเลือกขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการวิเคราะห์ กำหนดค่าดัชนีความอ่อนไหวต่อมลพิษจากน้ำมันของทรัพยากรทางกายภาพ และปรับปรุงค่าดัชนีดังกล่าวด้วยการเพิ่มค่าดัชนีตามประเภทของทรัพยากรทางนิเวศวิทยาและคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีอยู่ในพื้นที่ จนครอบคลุมทรัพยากรทั้งหมดที่มีในพื้นที่ ซึ่งเมื่อแล้วเสร็จจะได้ดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษทางทะเลของพื้นที่นั้นๆ

5. จัดทำแผนที่แสดงทรัพยากรชายฝั่งและแผนที่แสดงดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อ มลพิษจากน้ำมัน โดยการจัดรูปแบบและกำหนดมาตราส่วนให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ซึ่งแผนที่ที่จัดทำขึ้นจะครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลทั่วประเทศในระดับมาตราส่วน 1:100,000 และมาตราส่วน 1:50,000 สำหรับบริเวณอ่าวไทยตอนใน ตัวอย่างแผนที่แสดงดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งแสดงดังภาพที่ 51 และ 52 นอกจากนี้ยังสามารถผลิตแผนที่ที่มีความละเอียดและครอบคลุมพื้นที่ตามความต้องการเฉพาะกรณีได้อีกด้วย



ภาพที่ 51 ดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษจากน้ำมัน
บริเวณอ่าวศรีราชา



ภาพที่ 52 ดัชนีความอ่อนไหวของทรัพยากรชายฝั่งต่อมลพิษจากน้ำมัน

การประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษและการประเมินความเสี่ยงต่อนิเวศทางทะเล

ความสามารถในรองรับ (Carrying Capacity) หมายถึง ความสามารถของสิ่งแวดล้อมที่สามารถรองรับสารมลพิษในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการประเมินขีดความสามารถของสิ่งแวดล้อมในการรองรับปริมาณสารใดๆ จะต้องทราบข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ที่สนใจ (เช่น ลักษณะพื้นที่ กิจกรรมและการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ เป็นต้น) ปริมาณของสารมลพิษที่ปล่อยสู่พื้นที่ ปริมาณสารมลพิษที่มีการระบายออกจากพื้นที่ ปริมาณที่คงเหลือและสะสม ช่วงเวลาที่คงอยู่ในพื้นที่

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง การประเมินค่าความน่าจะเป็นของการเสื่อมทางคุณภาพของระบบนิเวศอันเนื่องมาจากภาวะคุกคามต่อพื้นที่นั้น ทั้งนี้ เงื่อนไขภาวะคุกคามอาจรุนแรงแต่คงอยู่ในระยะเวลาอันสั้น หรืออาจไม่รุนแรงแต่คงอยู่เป็นระยะเวลาที่ยาวนานเพียงพอที่จะก่อให้เกิดภาวะผลกระทบอย่างถาวรหรือกึ่งถาวรได้

โครงการดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งและในอ่าวไทยพบว่า บริเวณปากแม่น้ำและบริเวณอุตสาหกรรมชายฝั่งทะเลบางแห่ง มีการปนเปื้อนและสะสมของสารมลพิษต่างๆ แม้ว่าจะมีการประกาศมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง รวมทั้งมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ แล้วก็ตาม แต่ค่ามาตรฐานที่ใช้เป็นการกำหนดค่าความเข้มข้นสูงสุดของพารามิเตอร์หนึ่งๆ ที่อนุญาตให้ปล่อยทิ้ง ซึ่งมิได้คำนึงถึงความสามารถในการรองรับของพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณที่มีการปล่อยน้ำทิ้งในปริมาณมากๆ หรือปล่อยทิ้งอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการสะสมในตะกอนดินและสิ่งมีชีวิตในน้ำจนก่อให้เกิดผลกระทบในระยะยาวต่อสิ่งมีชีวิต และสุขภาพอนามัยของมนุษย์

แนวคิดในการกำหนดแนวทางการจัดการและควบคุมคุณภาพน้ำทะเลและสิ่งแวดล้อมทางทะเล โดยคำนึงถึงภาระบรรทุกหรือความสามารถในการรองรับของพื้นที่ควบคู่ไปกับการใช้ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมเฉพาะพื้นที่ หรือการพิจารณาแนวทางการไม่ระบายทิ้ง (Zero Discharge) เพื่อให้สอดคล้องกับความสามารถในการรองรับมลพิษของพื้นที่และความเสี่ยงต่อนิเวศทางทะเลของพื้นที่ โดยกำหนดพื้นที่ศึกษา 2 บริเวณ ได้แก่ ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาจนถึงปากแม่น้ำบางปะกง และชายฝั่งทะเลนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

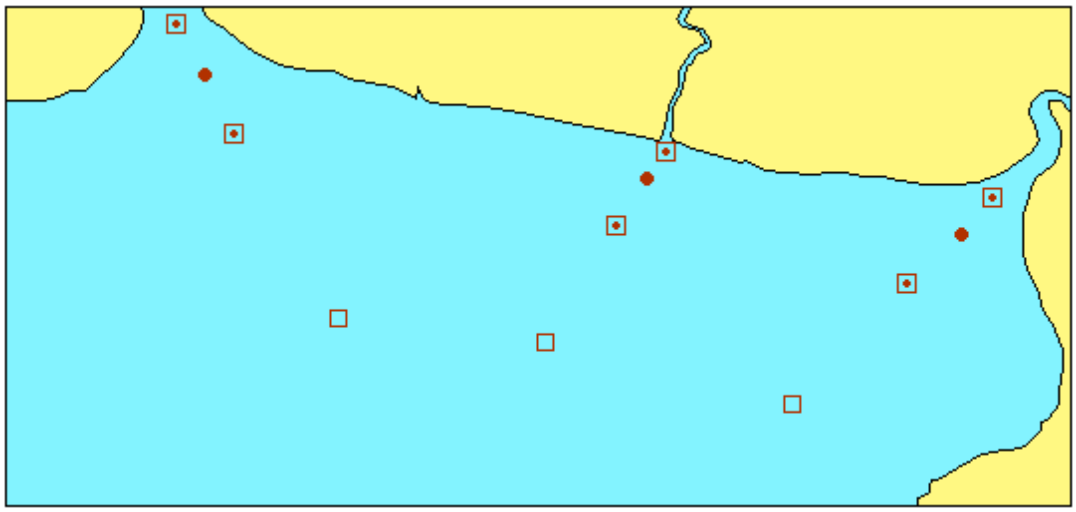
โดยมีขั้นตอนในการศึกษาและสรุปผลการศึกษา ดังนี้

<u>ส่วนการศึกษาพื้นฐาน</u>

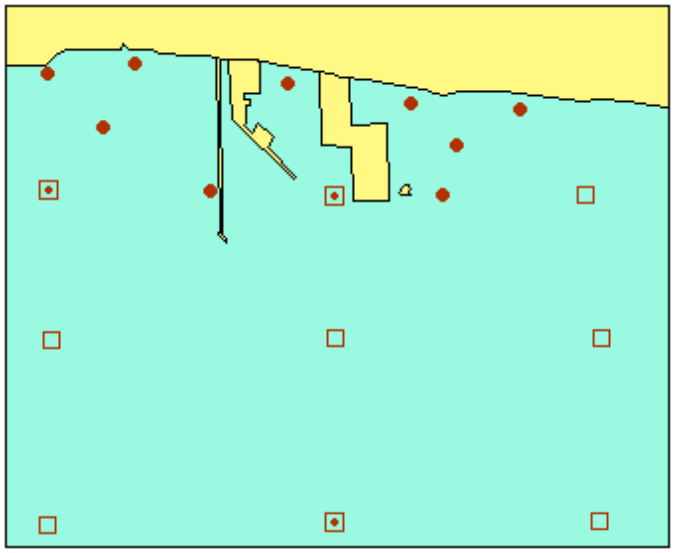
- การศึกษาระบบนิเวศวิทยาทางทะเลของพื้นที่ศึกษา เพื่อศึกษาหารูปแบบของสายใยอาหารและ สิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหาร
- การศึกษาการกระจายของสารอาหาร (ในบริเวณชายฝั่งทะเลสมุทรปราการ) และปรอท (ในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้งสองพื้นที่) โดยการศึกษาการแพร่ของปรอททำการศึกษาทั้งในน้ำ ตะกอน และเนื้อเยื่อของตัวอย่างสิ่งมีชีวิต
- การศึกษาด้านพิษวิทยาของปรอทที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในระดับต่าง ๆ ของห่วงโซ่อาหาร
- การพัฒนาแบบจำลองการไหลเวียนของมวลน้ำ (RMA2 - 2D Hydrodynamic Model) และแบบจำลองการกระจายของสารในพื้นที่ศึกษา (RMA4 - 2D Water Quality Model)

ส่วนการประเมิน

- การประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษ
- การประเมินความเสี่ยงต่อระบบนิเวศ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 53 พื้นที่ศึกษาและสถานีเก็บตัวอย่าง (ก) บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการ (ข) บริเวณชายฝั่งทะเลมาบตาพุด

ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบของระบบนิเวศชายทะเลบริเวณจังหวัดสมุทรปราการอยู่ภายใต้ภาวะความเสี่ยงต่อปรอทรวมค่อนข้างสูงเกือบทั้งห่วงโซ่อาหาร แต่สิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์หน้าดินยังมีภาวะความเสี่ยงไม่สูงมากนัก และความเสี่ยงต่อผู้ผลิตขั้นต้นยังมีความเสี่ยงต่ำอยู่ สำหรับ

บริเวณมาบตาพุด พบว่ามีระดับความเสี่ยงโดยเฉลี่ยต่ำกว่าบริเวณสมุทรปราการ โดยองค์ประกอบสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารตั้งแต่ผู้ผลิตขั้นต้นไปจนถึงระดับแรกของห่วงโซ่อาหารมีถาวะความเสี่ยงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ที่พบเหมือนกันคือการที่พบว่าสัตว์ที่หากินใกล้หน้าดินอยู่ภายใต้ภาวะความเสี่ยงค่อนข้างสูง

สำหรับความเสี่ยงต่อการล้นหลากของสารอาหาร (Eutrophication) พบว่ามีความเสี่ยงที่จะเกิดการล้นหลากของสารอาหาร (กรมควบคุมมลพิษ, 2545 ข)

การปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

กรมควบคุมมลพิษได้ทบทวนความเหมาะสมของมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง (พ.ศ.2537) พบว่าตามมาตรฐานไม่ได้ระบุขอบเขตพื้นบังคับให้ชัดเจน ประเภทการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน วิธีการวิเคราะห์บางวิธีไม่ทันสมัย บางวิธีมีอันตรายต่อผู้วิเคราะห์ และบางพารามิเตอร์ยังไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐาน ดังนั้นในปี 2545 จึงได้มีการแต่งตั้งคณะอนุกรรมการพิจารณาการปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล ภายใต้คณะกรรมการควบคุมมลพิษขึ้น เพื่อพิจารณาปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง กำหนดพารามิเตอร์ใหม่ที่มีความจำเป็น เช่น Tributultin แบคทีเรียกลุ่ม Enterococci Vibrio เป็นต้น รวมทั้งพิจารณาการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลอื่นๆ ในอนาคต เช่น มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในทะเล เป็นต้น

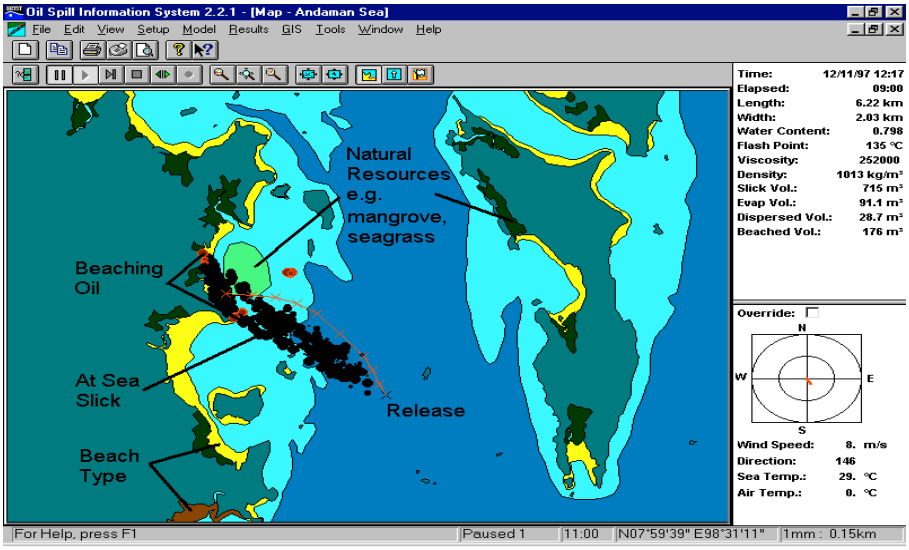
เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสำหรับภูมิภาคอาเซียน
(ASEAN Marine Water Quality Standard)

เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสำหรับภูมิภาคอาเซียน เกิดขึ้นจากโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศแคนนาดาและประเทศในภูมิภาคอาเซียน (ASEAN-Canada Cooperation Programme on Marine Science-Phase II, CSMP-II) ในการร่วมมือกันในการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล เพื่อมีผลบังคับใช้สำหรับทุกประเทศในภูมิภาคอาเซียน

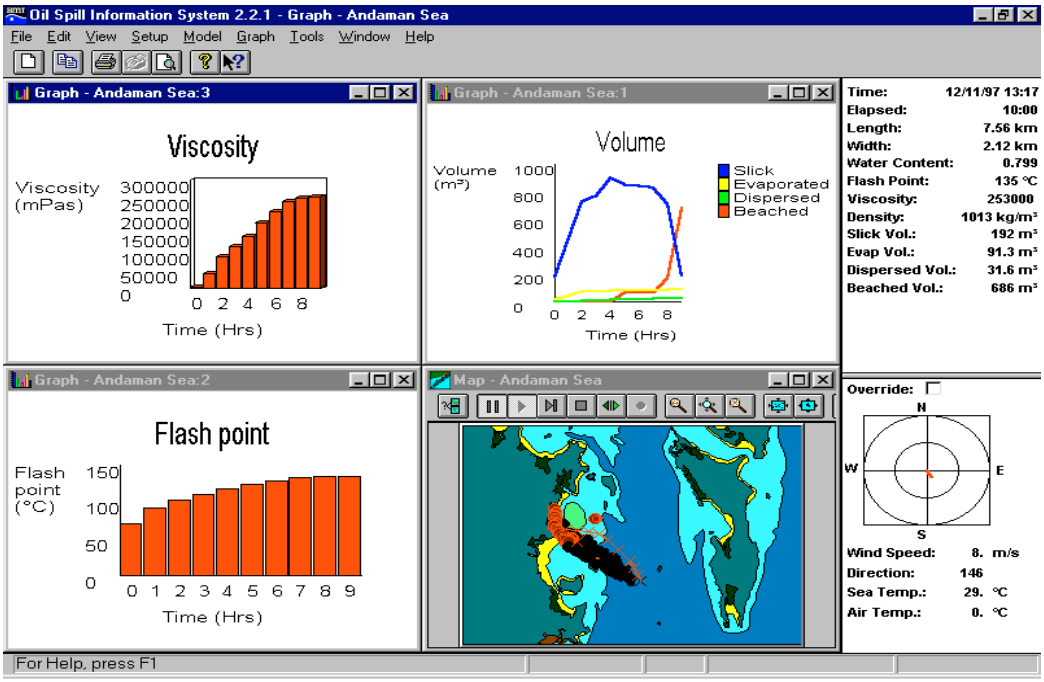
ปัจจุบันประเทศภูมิภาคอาเซียน ได้เห็นชอบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสำหรับภูมิภาคอาเซียนแล้ว 17 พารามิเตอร์ ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน แคดเมียม โครเมียม ทองแดง อุณหภูมิ ไซยาไนด์ ออกซิเจนละลาย ตะกั่ว ปรอท ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตร์ท-ไนโตรเจน น้ำมันและไขมัน ฟีนอล ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส สารแขวนลอย Tributyltin (TBT) และแบคทีเรีย (ตารางที่ 50) และค่ามาตรฐานเหล่านี้ ได้ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลของประเทศไทยแล้ว

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้คาดการณ์แนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมันในทะเล

กรมควบคุมมลพิษ ได้จัดหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้คาดการณ์แนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมันในทะเล (Oil Spill Information System, OSIS) โดยแบบจำลองดังกล่าวสามารถคาดการณ์แนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมันในทะเล (ภาพที่ 54) และประเมินผลกระทบของคราบน้ำมัน รวมถึงทำนายการเปลี่ยนคุณสมบัติของน้ำมัน (ภาพที่ 55) โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ชนิดและปริมาณ น้ำมัน ตำแหน่งที่เกิดคราบน้ำมัน ความเร็วและทิศทางของกระแสลม อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิน้ำ นอกจากนี้แบบจำลองดังกล่าวยังสามารถเชื่อมกับระบบช่วยเหลือในการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้วิธีการทำความสะอาดชายฝั่ง รวมทั้งประมาณกำลังคน และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการขจัดคราบน้ำมันนั้นๆ ตลอดจนทำนายการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมันย้อนหลัง (Back Track) เพื่อหาที่มาของคราบน้ำมันในทะเล และยังสามารถคำนวณความน่าจะเป็นของบริเวณที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากน้ำมันได้อีกด้วย



ภาพที่ 54 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์แนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมัน

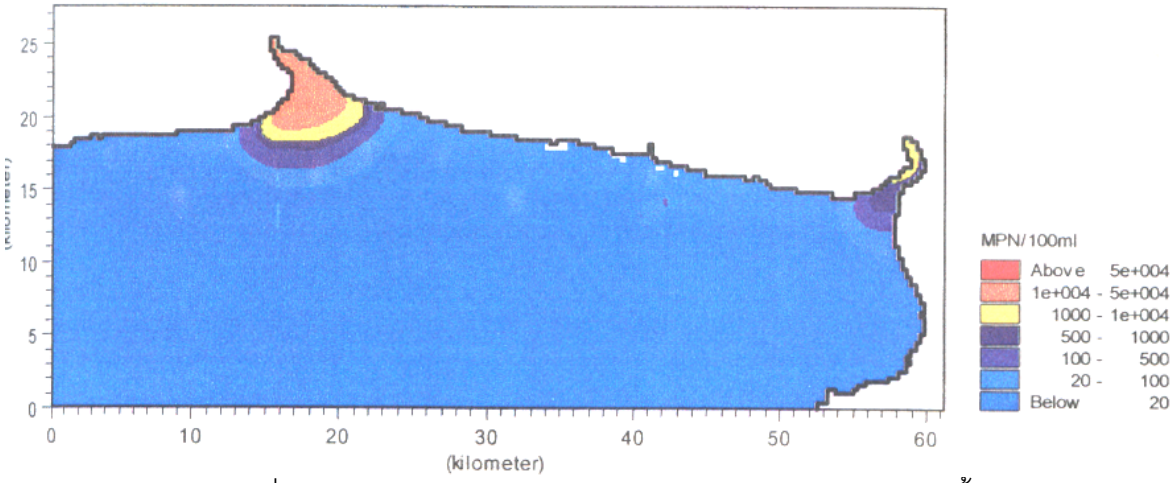


ภาพที่ 55 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองหลังจากเกิดการรั่วไหล

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ

โปรแกรม MIKE 21 เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่วนแหล่งน้ำทะเลได้จัดหามา เพื่อใช้ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ และลักษณะการแพร่กระจายของน้ำเสียและสารมลพิษ เช่น สารเคมี สารอาหาร โปรแกรม MIKE 21 ประกอบด้วยโปรแกรมการพัฒนาแบบจำลองสองมิติ ที่สามารถใช้งานหลายรูปแบบขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการนำไปประยุกต์ใช้ เช่น แบบจำลองชลศาสตร์ (Hydrodynamic Module, AD) สามารถจำลองลักษณะกระแสน้ำ และระดับน้ำ, แบบจำลองการแพร่กระจาย (Advection-Dispersion Module, AD) จำลองการแพร่กระจายของมลสาร และแบบจำลองคุณภาพน้ำ (Water Quality Module, WQ) จำลองการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำภายในช่วงเวลาหนึ่ง เป็นต้น (ภาพที่ 56)

โปรแกรม MIKE 21 จะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการศึกษาและคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ การแพร่กระจายของมลสาร เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ รวมถึงพื้นที่ที่จะได้รับผลการะทบและใช้เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ว่าคุณภาพน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และเป็นไปตามแผนการจัดการที่วางไว้หรือไม่



ภาพที่ 56 ตัวอย่างการคาดการณ์ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและบางปะกง

ตารางที่ 50 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสำหรับภูมิภาคอาเซียน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	70 ไมโครกรัมต่อลิตร
แคดเมียม	10 ไมโครกรัมต่อลิตร
โครเมียมเฮกซาวาเลนท์	50 ไมโครกรัมต่อลิตร
ทองแดง	8 ไมโครกรัมต่อลิตร
อุณหภูมิ	Increase not more than 2°C above the maximum ambient temperature
ไซยาไนด์	7 ไมโครกรัมต่อลิตร
ออกซิเจนละลาย	4 มิลลิกรัมต่อลิตร
ตะกั่ว	8.5 ไมโครกรัมต่อลิตร
ปรอท	0.16 ไมโครกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	60 ไมโครกรัมต่อลิตร
ไนไตร์ท-ไนโตรเจน	55 ไมโครกรัมต่อลิตร
น้ำมันและไขมัน	0.14 มิลลิกรัมต่อลิตร
ฟีนอล	0.12 ไมโครกรัมต่อลิตร
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	15 ไมโครกรัมต่อลิตร (Coastal) 45 ไมโครกรัมต่อลิตร (Estuarine)
สารแขวนลอย	permissible 10% maximum increase over seasonal average concentration
Tributyltin (TBT)	10 นาโนกรัมต่อลิตร
แบคทีเรีย	100 faecal coliform/100 ml 35 enterococci/100 ml

ที่มา : ASEAN/UNEP (2002)

สรุปสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล

จะเห็นได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางทะเล สามารถพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปได้ทั้งในทางที่ดีขึ้น หรือในทางกลับกันก็เสื่อมโทรมลงได้ ด้วยเหตุปัจจัยหลายประการทั้งโดยธรรมชาติและน้ำมือของมนุษย์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดถี่ขึ้นเรื่อยๆ เช่น ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ ความเสื่อมโทรมของปะการัง หญ้าทะเล การสูญหายของสัตว์บางชนิด ก็เป็นสัญญานหนึ่งที่เตือนให้เราตระหนักว่าสิ่งแวดล้อมทางทะเลของเรากำลังผันแปรไปจากเดิม

ปัจจุบัน...ยังพบ

- ปัญหาคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งโดยเฉพาะในบริเวณปากแม่น้ำ ปากคลองต่างๆ แหล่งชุมชนที่หนาแน่น และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ โดยพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด ปัญหาปริมาณออกซิเจนละลายไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ถึงแม้ว่าบางบริเวณจะมีระบบบำบัดน้ำเสียอยู่แล้วก็ตาม แต่เนื่องมาจากระบบบำบัดน้ำเสียไม่สามารถบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ร่วมกับการพบปริมาณเหล็กและแมงกานีสสูง
- ปัญหาปริมาณแบคทีเรียในน้ำบริเวณแหล่งเลี้ยงหอยที่สำคัญสูง
- ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมลง เช่น ปะการัง ป่าชายเลน หญ้าทะเล
- ปัญหาการสูญหายไปของสัตว์หายาก หลายชนิด
- ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา เช่น ปัญหาคุณภาพน้ำที่เกิดจากการพัฒนาของอุตสาหกรรม การขยายแหล่งชุมชน เกษตรกรรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- ปัญหาต่างๆ อีกมากมาย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการ เพื่อป้องกัน และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งให้เหมาะสม เตรียมการในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล เช่น มาตรฐานตะกอนดิน กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำชายฝั่ง ท่าเทียบเรือประมงและสะพานปลา ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้ จัดทำแผนแม่บทการป้องกันปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง แผนแม่บทการจัดการปะการัง โครงการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล โครงการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์หายาก ดำเนินงานภายใต้แผนป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันแห่งชาติ

ถึงวันนี้ เราคงปฏิเสธไม่ได้ว่าเรามีส่วนร่วมอยู่ในกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งแวดล้อมทางทะเลอย่างเต็มตัว การอยู่รอด และการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อมทางทะเลก็คงขึ้นอยู่กับการปรับตัวของเราทุกคน

หวังว่า พรุ่งนี้ เราทุกคนจะยังคงเห็นทะเลสวย น้ำสะอาด อย่างที่เราฝันไว้ในวันนี้

และหวังว่าเราคงไม่ต้องเจอกับฝันร้ายที่เราไม่อยากให้เกิดขึ้นในวันพรุ่งนี้

ทะเลไทย …… วันนี้

เอกสารประกอบการจัดทำรายงาน

กนกพร บุญส่ง, สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล และพิพัฒน์ ไพบูลย์. 2545. การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 12 “สร้างเสริม ประยุกต์ความรู้สู่ชุมชน” คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

กรมควบคุมมลพิษ. 2545 ก. โครงการประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2545 ข. รายงานโครงการประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษและประเมินความเสี่ยงต่อนิเวศทางทะเล. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2545 ค. รายงานโครงการจัดการมลพิษทางน้ำจากเกษตรกรรมประเภทไม่มีแหล่งกำเนิดแน่นนอน. กรมควบคุมมลพิษ , กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2545 ง. โครงการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งและการควบคุมน้ำทิ้ง. กรมควบคุมมลพิษ , กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2544. รายงานโครงการสำรวจคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2543. รายงานการศึกษาปริมาณสารปรอทในสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศไทย. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2542. รายงานโครงการสำรวจคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทยด้านตะวันตก. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2541. โครงการสำรวจปริมาณโลหะหนักและปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในบริเวณพื้นที่อุตสาหกรรม. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมทรัพยากรธรณี. 2544. โครงการเฝ้าระวังปริมาณสารปรอทในอ่าวไทยปี 2542 และสรุปผลการตรวจเฝ้าระวังปี 2540-2542, 2543. กองเชื้อเพลิงธรรมชาติ, กรมทรัพยากรธรณี.

กรมทรัพยากรธรณี. 2542. รายงานวิชาการการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน. กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.

ทะเลไทย ..... วันนี้

กรมทรัพยากรธรณี. 2541. การศึกษาติดตามปัญหาและการแก้ไขการแพร่กระจายของสารหนู อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช. กองสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2537. ป่าชายเลน. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมประมง. 2542 ก. แผนที่ปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่ 1 อ่าวไทย. กรมประมง.

กรมประมง. 2542 ข. แผนที่ปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่ 1 ทะเลอันดามัน. กรมประมง.

กรมประมง. 2540. การติดตามและประเมินผลการจัดสร้างแหล่งอาศัยสัตว์ทะเล. กรมประมง, กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.

กรมประมง. มปป. โครงการจัดการทรัพยากรประมงโดยชุมชนอ่าวบางสะพาน-บางสะพานน้อย ประจวบคีรีขันธ์. กรมประมง, กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.

กองทัพเรือ. 2541. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการแก้ไขปัญหาการปฏิบัติหน้าที่และรักษากฎหมายในทะเล. กองทัพเรือ.

กระทรวงสาธารณสุข. 2529. มาตรฐานอาหารที่มีการปนเปื้อน. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 ลงวันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2529. กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพมหานคร.

กาญจนา อดุลยานุโกศล. 2545. พะยูนในจังหวัดภูเก็ต. วารสารการประมง (55) น.47-48.

กาญจน พัฒธนานุรักษ์ และรัตนาวลี พูลสวัสดิ์. มปป. การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์โครงการประมงอวนลากแผ่นตะเฆ่ขนาดต่ำกว่า 14 เมตร.

กัลยา วัฒยากร. 2544. สถานภาพการศึกษาและปัญหาภาวะมลพิษในทะเลไทย. การประชุมระดมความเห็นเพื่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสำหรับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ. 2527. เอกสารชุดภูมิศาสตร์ประเทศไทยเล่ม 1 ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย. กรุงเทพ.

จุมพล สงวนสิน. 2545. เอกสารประกอบการประชุม การประชุมคณะทำงานเพื่อติดตามตรวจสอบปัญหาสารปรอทในประเทศไทย ครั้งที่ 3. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ธีรยุทธ ภู่เพ็ชร์. 2545. สถานการณ์สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรชายฝั่งทะเล.

ธำมรงค์ ประกอบบุญ. 2540. การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน:บทเรียนในรอบ 20 ปี. วารสารการประมง (50). น. 299-309.

นลินี ทองแถม และไพทูล แพนชัยภูมิ. 2541. ศึกษาเบื้องต้นถึงการรอดและการเจริญเติบโตของปะการังเขากวาง (Acropora formosa Dana, 1846) ที่ขนย้ายด้วยวิธีต่างๆ. วารสารการประมง (51). น. 518-524.

นิพนธ์ พงศ์สุวรรณ, อุกกฤต สตภูมินทร์ และหรรษา จรรย์แสง. 2536. โครงการศึกษาผลกระทบของตะกอนจากการทำเหมืองแร่ในทะเลบริเวณฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะภูเก็ต. สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล.

นิพัทธ์ ส้มกลีบ และสุรพล สุดารา. 2543. ชนิดของปลาที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการปลูกฟื้นฟูป่าชายเลน ใน บทคัดย่อ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26. สถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. น. 501.

ปรีดา เมธาทิพย์ และสุชาดา มะแส. 2534. ปริมาณปรอทและแคดเมียมในอาหารทะเลกระป๋องส่งออก. รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2534 กรมประมง สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด.

ปิยวรรณ สายมโนพันธ์, กนกพร บุญส่ง และสมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล. 2545. การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 12 “สร้างเสริม ประยุกต์ความรู้สู่ชุมชน” คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ไพฑูรย์ มกกงไผ่. 2541. การแพร่กระจายตามสถานที่และฤดูกาลของสารหนูในน้ำและตะกอนดินบริเวณชายฝั่งจากปากแม่น้ำบางปะกงถึงศรีราชา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา

มิคมินทร์ จารุจินดา. 2545. การอนุรักษ์เต่าทะเลในประเทศไทย. รายงานเสนอในการประชุมสัมมนาเรื่องแนวทางการอนุรักษ์เต่าทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบน.

วิชาญ ศิริชัยเอกวัฒน์. 2539. ยุทธศาสตร์การประมงทะเลของไทย. วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร.

วินัย กล่อมอินทร์. 2545. แหล่งวางไข่เต่าตนุ (Chelonia mydas) เกาะหูยง : ชีววิทยาและการอนุรักษ์. สถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง.

วิภูษิต มัณฑะจิตร. การประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อพัฒนาแผนงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสำหรับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

แววตา ทองระอา. 2541. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบางประการในขณะเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา 6(1). หน้า 35-52.

แววตา ทองแระอา และคณะ. 2536. การศึกษาปริมาณโลหะหนักบางชนิดในสัตว์ทะเลที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจบริเวณฝั่งทะเลภาคตะวันออก. ประมวลประชุมวิชาการเรื่องทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ ครั้งที่ 3. จุฬาลงกรณ์มาหวิทยาลัย.

แววตา ทองระอา, พรทิพย์ ตัตตะวะศาสตร์, รวิวรรณ สังขศิลา และ สุพจน์ ฐิตธรรมโม. 2532. ปริมาณการสะสมของโลหะหนักบางชนิดในหอยนางรมจากฟาร์มเลี้ยงหอย บริเวณอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี. เอกสารงานวิจัย เลขที่ 36/2532, สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล,

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, วิทยาเขตบางแสน, ชลบุรี. 21 หน้า.

แววตา ทองระอา, พรทิพย์ ตัตตะวะศาสตร์, รวิวรรณ สังขศิลา และ สุพจน์ ฐิตธรรมโม. 2531. ปริมาณปรอทในปลาทะเลที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจจากบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย. เอกสารงานวิจัย เลขที่ 34/2531, สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, วิทยาเขตบางแสน, ชลบุรี.

ศุภวัตร กาญจน์อติเรกลาภ, สุธิดา กาญจน์อติเรกลาภ, จุมพล สงวนสินและสมพงศ์ บันติวิวัฒน์กุล. 2542. การปนเปื้อนของโลหะหนักในสัตว์ทะเลบางชนิดบริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 69/2542, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. 2541. รอบรู้เรื่องปิโตรเลียม กรุงเทพมหานคร.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2544. คู่มือการบรรยายการตรวจเฝ้าระวังการเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543. อุทยานทรัพยากรชายฝั่งอันดามันเฉลิมพระเกียรติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. 2545. สภาวะแวดล้อมทางทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สนิท อักษรแก้ว. 2545. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนระดับนานาชาติ. เอกสารประกอบการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 12 “เสริมสร้าง ประยุกต์ความรู้สู่ชุมชน”. คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สนิท อักษรแก้ว, สามัคคี บุณยะวัฒน์, กานดิษฎ์ สิงหากัน, ยุพเยาว์ โตคีรี, นฤชิด ดำปิน และ วีรชน พลรบ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นการใช้ป่าชายเลนในการบำบัดน้ำเสียบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องศักยภาพของป่าชายเลนในการบำบัดน้ำเสียชุมชน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. น. IV 1-9.

สมชาย มั่นอนันต์ทรัพย์. 2545. การอนุรักษ์เต่าทะเลในประเทศไทย. รายงานเสนอในการประชุมสัมมนาเรื่องแนวทางการอนุรักษ์เต่าทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบน. กรมประมง, กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.

สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย. 2542. ธรณีเคมีของปรอทในเอสทูรีของแม่น้ำเจ้าพระยา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพจน์ จันทราภรณ์ศิลป์. มปป. เต่าทะเลและการอนุรักษ์เต่าทะเลไทย. สถาบันวิจัยชีวิทยาและประมงทะเล. กรมประมง, กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.

สุพจน์ จันทราภรณ์ศิลป์ และกาญจนา อดุลยานุโกศล. มปป. พะยูนที่พบและสถานภาพของพะยูนในน่านน้ำไทย.

สุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ. 2534. หญ้าทะเล. มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์.

สุวรรณา ภาณุตระกูล และไพฑูรย์ มกกงไผ่. 2543. การสะสมโลหะหนักบางชนิดในตะกอนดินจากแม่น้ำบางปะกง. คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล, มหาวิทยาลัยบูรพา

สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (CODEX)

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2544. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2544. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2543. ร่างการกำหนดเขตและการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2541. รายงานผลการศึกษาโครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนที่จำนวนแหล่งหญ้าทะเล แผนการจัดการและแผนปฏิบัติการจัดการหญ้าทะเลของประเทศ. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2541. หญ้าทะเล. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2535. การจัดการป่าชายเลน. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. มปป. รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย สงขลา.

อัปสรสุดา ศิริพงศ์, ศิริชัย ธรรมวานิช, บำรุงศักดิ์ กองสุข และไชยยง ยวงทอง. 2538. การกัดเซาะชายหาด (Beach Erosion). เอกสารประกอบการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 9.

ANZECC (Australian and New Zealand Environmental and Conservation Council). 1998. Draft ANZECC guidelines for water quality in fresh and marine waters. Autralian and New Zealand Environmental and Conservation Council Canberra, Australia.

ASEAN/UNEP. 2002. Report of the ASEAN/UNEP Workshop on Coastal and Marine Environment of Southeast Asia: Status and Opportunities for Regional

Cooperation.

Australian Institute of Marine Science. 2000. Status of Coral Reefs of the World : 2000, Southeast Asian Reefs-Status Update : Cambodia, Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore} Thailand and Vietnam. P.117-129.

Boonyapiwat S.. 1999. Distribution, Abundance and Biological Studies of Economically Important Fishes in the South China Sea. Area 1: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. In Proceedings of the First Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Southeast Asian Fisheries Development Center. P.111-134.

Chantrapornsyl, S. 1996. The First Record of A Pygmy Killer Whale (*Feresa attenuata*) From Thailand. Phuket mar. biol. Cent. Res. Bull. 61: 29-37 p.

Chantrapornsyl S., K. Adulyanukosol and K. Kittiwathanawong. 1996. Records of Cetaceans in Thailand. Phuket mar. biol. Cent. Res. Bull. 61: 39-63 p.

Chongprasith P. and Srinetr V., 1998. Marine and Water Quality Pollution of the Gulf of Thailand. In SEAPOL Integrated Studies of the Gulf of Thailand. SEAPOL. P.137-204.

HKGS (Hong Kong Government Secreteriat). 1998. Management of dredged/excavated sediment Planning, Environmental Lands Bureau and Works Bureau Joint Technical Circular. Government Secreteriat, Hong Kong.

http://www.dmr.go.th

MacDonald, D.D. 1994. Approach to the assessment of sediment quality in Florida coastal waters. Volume 1. Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines. Report prepared for the Florida Department of Environmental Protection, Tallahasse, FL.

Musikasung W., Yusoff M.S.B. and Razak S.B.A.. 1999. Primary Production Determination in the South China Sea. Area 1: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. In Proceedings of the First Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Southeast Asian Fisheries Development Center. P.135-146.

Piumsombun, S. 2002. The State of Thai Fisheries and Fisheries Development Policies. Thai Fisheries Gazette Vol. 55 No. 4. P.357-362

UNEP/GEF. 2003. Draft National Report of the UNEP/GEF project “Reversing Environmental Degradation Trends in the South China Sea and Gulf of Thailand” on Land-Base Pollution (2003). UNEP/GEF.

Utoomprurkporn W., Hungspreuds M., Ratanachongkiat S. and Snidvongs A..1999. Biogeochemical Implications of Dissolved Trace Metal Concentration and Distribution in the South China Sea. Area 1: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. In Proceedings of the First Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Southeast Asian Fisheries Development Center. P. 86-99.

Wongrapapan P., Wattayakorn G. and Snidwongs A.. 1999. Petroleum Hydrocarbonin Seawater and Some Sediment of the South China Sea. Area 1: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. In Proceedings of the First Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Southeast Asian Fisheries Development Center. P.105-110.

ภาคผนวก ก

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง การกำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ทะเลไทย …… วันนี้

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2537)
ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32 (2) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในประกาศนี้

"น้ำทะเลชายฝั่ง" หมายถึง น้ำที่อยู่นอกเขตปากแม่น้ำและปากทะเลสาบ ทั้งนี้ ให้หมายรวมถึงน้ำรอบเกาะที่อยู่ในทะเลด้วย

ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

หมวด 1
ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ข้อ 2 ให้แบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งออกเป็น 7 ประเภท คือ

(1) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการสงวนรักษาธรรมชาติ ได้แก่ น้ำทะเลซึ่งมีสภาพธรรมชาติและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การศึกษาวิจัยหรือการสาธิตทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่สภาพแวดล้อม

(ข) การใช้ประโยชน์จากทัศนียภาพและธรรมชาติ หรือ

(ค) การจัดการและการอนุรักษ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่สภาพแวดล้อม

(2) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง

(3) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น นอกจากแหล่งปะการัง

(4) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

(5) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ

(6) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการกีฬาทางน้ำอย่างอื่นนอกจากการว่ายน้ำ

(7) คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม

ข้อ 3 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (1) ต้องเป็นไปตามธรรมชาติที่ไม่ได้รับผลจากการกระทำของมนุษย์และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ 2 (1)

ข้อ 4 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (2) ต้องเป็นไปดังนี้

(1) ไม่มีวัตถุที่น่ารังเกียจลอยอยู่บนผิวน้ำ

(2) ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ

(3) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่า 33 องศาเซลเซียส

(4) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 7.5-8.9

(5) ความเค็ม (Salinity) มีค่าระหว่าง 29-35 ส่วนในพันส่วน

(6) ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อย 10

(7) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

(8) ไนเตรทขไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phos-phorus) และพีซีบี (Poly Chlorinated Bipheny) ต้องเป็นไปตามธรรมชาติ

(9) ปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกิน 0.0001 มิลลิกรัมต่อลิตร

(10) แคดเมียม (Cd) มีค่าไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

(11) โครเมียม (Cr) มีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(12) โครเมียมชนดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(13) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(14) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(15) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(16) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(17) เหล็ก (Fe) มีค่าไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร

(18) ฟลูออไรด์ (F) มีค่าไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

(19) คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร

(20) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกิน 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร

(21) แอมโมเนีย ไนโตรเจน (Ammonia-Nitrogen) มีค่าไม่เกิน 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร

(22) ซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร

(23) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร

(24) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(25) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน 0.1 เบคเคอเรลต่อลิตร และค่ารังสีเบตา (Beta) ที่ไม่รวมรังสีจากโปแตสเซียม 40 (Potassium-40) ตามธรรมชาติ ไม่เกิน 1.0 เบคเคอเรลต่อลิตร

ข้อ 5 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (3) ต้องเป็นไปตามข้อ 4 เว้นแต่

(1) ความเป็นกรดและด่าง มีค่าระหว่าง 7.0-8.5

(2) ความเค็มให้มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติได้ไม่เกินร้อยละ 10

ข้อ 6 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (4) ต้องเป็นไปตามข้อ 4 เว้นแต่

(1) สีและกลิ่นต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ

(2) ความเป็นกรดและด่าง มีค่าระหว่าง 7.0-8.5

(3) ความเค็มให้มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10

(4) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน 1,000 เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร

(5) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) ต้องมีสภาพธรรมชาติ

ข้อ 7 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (5) ต้องเป็นไปตามข้อ 4 (1) (2) (6) และ ข้อ 6 (1) (4)

ข้อ 8 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (6) ต้องเป็นไปตามข้อ 4 (1) (2) และข้อ 6 (1)

ข้อ 9 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 2 (7) ต้องเป็นไปตามข้อ 4 (1) (2) (9) (10) ข้อ 6 (1) เว้นแต่

(1) อุณหภูมิไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

(2) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ มีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(3) ความเป็นกรดและด่าง ความเค็ม ความโปร่งใส ออกซิเจนละลาย ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส โครเมียม ตะกั่ว ทองแดง แมงกานีส สังกะสี เหล็ก ฟลูออไรด์ คลอรีนคงเหลือ ฟีนอล แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซัลไฟด์ ไซยาไนด์ พีซีบี สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด และค่ากัมมันตภาพรังสีให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่

หมวด 2

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ข้อ 10 การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ตามข้อ 7 ถึงข้อ 9 ให้เก็บที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่

(1) ของแข็งที่ลอยน้ำ น้ำมันบนผิวน้ำ และสี ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง ณ จุดตรวจสอบ

(2) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึกใต้ผิวน้ำ 30 เซนติเมตร

ข้อ 11 การตรวจสอบคุณภาพน้ำชายฝั่งตามข้อ 3 ถึงข้อ 9 ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(1) การตรวจสอบวัตถุที่ลอยน้ำ น้ำมัน ไขมัน หรือสีบนผิวน้ำ ให้สังเกตบริเวณผิวน้ำ

(2) การตรวจสอบกลิ่นของน้ำ ให้ใช้วิธีการดมกลิ่น

(3) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(4) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH Meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอีเล็คโตรเมตริก (Electrometric)

(5) การตรวจสอบค่าความเค็ม ให้ใช้เครื่องวัดความเค็มแบบรีแฟร็คโตมิเตอร์ (Refracto-meter)

(6) การตรวจสอบค่าความโปร่งใส ให้ใช้แผ่นเซ็คชี่ (Secchi Disc) สีขาว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร

(7) การตรวจสอบค่าความโปร่งใส ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification)

(8) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด หรือค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิ้ล ทิ้วบ์ เฟอร์เมนเตชั่น เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(9) การตรวจสอบค่าไนเตรท-ไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียม รีดัคชั่น (Cadmium Reduction)

(10) การตรวจสอบค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ให้ใช้วิธีแอสคอร์บิค แอซิด (Ascorbic-Acid)

(11) การตรวจสอบค่าแคดเมียม โครเมียม โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์หรือตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น สเปคโตร์โฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดเฟลมเลส เทคนิค (Flameless Technique)

(12) การตรวจสอบค่าทองแดง แมงกานีส หรือเหล็ก ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น สเปกโตร์โฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดเฟลม เทคนิค (Falme Technique)

(13) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น โคลด์เวเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption Cold Vapour Technique)

(14) การตรวจสอบค่าฟลูออไรด์ ให้ใช้วิธีคัลเลอร์ริเมตริก เอสพีเอดีเอ็นเอส ดิสทิลเลชั่น (Colorimetric SPADNS with Distillation Method)

(15) การตรวจสอบค่าคลอรีนคงเหลือ ให้ใช้วิธีไอโอโดเมตริก (Iodometric Method)

(16) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดสทิลเลชั่น 4-อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Aminoantipyrenen)

(17) การตรวจสอบค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชั่น เนสสเลอร์ไรเซชั่น (Distillation Nesslerization)

(18) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีคัลเลอร์ริเมตริก เมธีลีน บลู (Colorimetric, Methylene Blue)

(19) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพริดีน บาร์บิทูริค แอซิด (Pyridine-Barbituric Acid)

(20) การตรวจสอบค่าพีซีบี และค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมดให้ใช้วิธีก๊าซ-โครมาโตกราฟี่ (Gas Chromatography)

(21) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็คกราวด์ พร็พอพอร์ชั่นนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

ข้อ 12 การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ 10 และการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามข้อ 1 จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association, American Water Works Association และ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริการ่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ข้อ 13 การกำหนดเขตควบคุมคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ค่าสภาพธรรมชาติ ความถี่ ระยะเวลา จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบ จุดตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในเขตควบคุมคุณภาพน้ำทะเลแต่ละเขตให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ 20 มกราคม 2537

ชวน หลีกภัย
นายกรัฐมนตรี
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวก ข
ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index)

ทะเลไทย ..... วันนี้

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine water quality index)

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเล โดยเป็นดัชนีเชิงตัวเลข (Numerical Index) ซึ่งไม่มีหน่วย มีค่าตั้งแต่ 0-100 ตามหลักการของ “National Sanitation Foundation’s Water Quality Index (NSF WQI) ร่วมกับ Delphi Technique” ดัชนีคุณภาพน้ำลักษณะนี้มีการใช้มานานแล้วในหลายๆ ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และในยุโรป เพราะง่ายแก่การทำเข้าใจ และเหมาะสำหรับการเผยแพร่ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

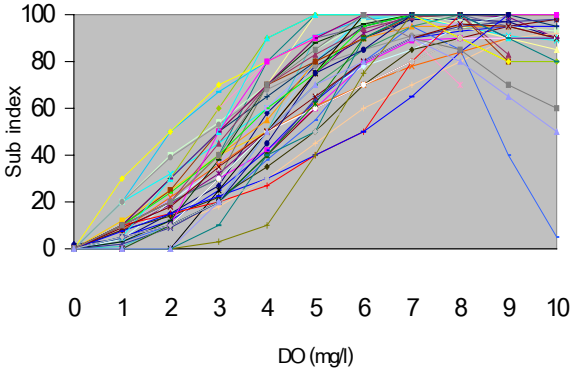
ขั้นตอนที่ 1 : การเลือกพารามิเตอร์เพื่อนำมาใช้ในการจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำทะเล และการหาน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์

ในการเลือกพารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำทะเล ทำโดยส่งแบบสอบถามให้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลเพื่อเลือกพารามิเตอร์ที่ควรนำมาใช้ในการจัดทำดัชนี แบบสอบถามที่ตอบโดยผู้เชี่ยวชาญจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาว่าพารามิเตอร์ใดที่ผู้เชี่ยวชาญเลือกและให้ระดับความสำคัญมากที่สุด ผลสรุปที่ได้จากแบบสอบถามครั้งแรกจะถูกส่งกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อทราบ และให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นครั้งที่ 2 นำผลสรุปจากแบบสอบถามครั้งที่ 2 เพื่อสรุปหาพารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำทะเล โดยพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญมากที่สุดจะมีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด

สำหรับพารามิเตอร์ประเภทกลุ่มยาฆ่าแมลง (Pesticides) และกลุ่มสารเป็นพิษ (Toxic element) นั้นจะไม่ถูกนำมาใช้ในการจัดทำดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทะเล แต่หากพบว่ามีค่าความเข้มข้นเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง จะกำหนดให้ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำชายฝั่งบริเวณนั้นมีค่าเป็น “0” โดยทันทีตามแนวทางของ National Sanitation Foundation’s Water Quality Index

ขั้นตอนที่ 2 : การหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณภาพน้ำ (Sub index) กับค่าต่างๆ ของพารามิเตอร์ที่เลือกไว้

หลังจากผู้เชี่ยวชาญได้เลือกและกำหนดระดับน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์ที่จะนำมาใช้ในการจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำทะเลแล้ว ผู้เชี่ยวชาญจะได้รับแบบสอบถามที่กำหนดให้สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณภาพน้ำ (Sub index) กับระดับความเข้มข้นของพารามิเตอร์ เรียกกราฟนี้ว่า “กราฟเส้นโค้งของระดับคะแนนคุณภาพน้ำ (Rating Curve)” (ภาพที่ 1) เส้นโค้งของผู้เชี่ยวชาญทุกคจะถูกนำมาหาเส้นโค้งเฉลี่ยของระดับคะแนนคุณภาพน้ำ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 กราฟเส้นโค้งระดับคะแนนคุณภาพน้ำ (Rating Curve) ของค่าออกซิเจนละลายในภาพน้ำ

ภาพที่ 2 กราฟเส้นโค้งเฉลี่ยระดับคะแนนคุณภาพน้ำ (Rating Curve) ของค่าออกซิเจนละลาย

ขั้นตอนที่ 3 : การประมวลคะแนนคุณภาพน้ำมาเป็นค่า MWQI

ขั้นตอนนี้จะนำคะแนนคุณภาพน้ำ (Sub index) ของทั้ง 8 พารามิเตอร์มารวมกันเป็นตัวเลขเดียวซึ่งจะใช้แสดงถึงคุณภาพน้ำทะเล มีค่า 0 – 100 ไม่มีหน่วย โดยสมการที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

$$MWQI = 0.01\left(\sum_{i=8}^{n} I_i \cdot W_i\right)^2$$

เมื่อ I_i คือ คะแนนคุณภาพน้ำ (Sub index)

w_i คือ น้ำหนักระดับความสำคัญของพารามิเตอร์

ขั้นตอนที่ 4 : การนำเสนอเกณฑ์ของคะแนนคุณภาพน้ำ

คะแนนคุณภาพน้ำที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ช่วงคะแนน	เกณฑ์คุณภาพน้ำ
ตั้งแต่ 0 – 25	เสื่อมโทรมมาก
มากกว่า 25 – 50	เสื่อมโทรม
มากกว่า 50 – 80	พอใช้
มากกว่า 80 – 90	ดี
มากกว่า 90 – 100	ดีมาก

ภาคผนวก 8
รายละเอียดมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้อง
กับป่าชายเลนในรอบ 20 ปี

มติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลนในรอบ 20 ปี

1. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2521

    1. การอนุญาตให้สร้างท่าเทียบเรือประมง หรือการพัฒนาเพื่อกิจการในอนาคต ควรจะได้ดำเนินการในพื้นที่ป่าชายเลนเท่าที่จำเป็นจริง ๆ และควรเลือกพื้นที่ให้มีการตัดถนนผ่านพื้นที่ป่าชายเลนไปยังท่าเทียบเรือน้อยที่สุด

    2. ไม่ควรให้มีการจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ หรือพัฒนาเป็นแหล่งชุมชนในพื้นที่ป่าชายเลน

    3. การจัดทำโครงการพัฒนาใด ๆ ที่มีการใช้ประโยชน์ หรือแปรสภาพทรัพยากรธรรมชาติ ควรให้มีคณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเข้าร่วมอยู่ด้วย

2. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2523

    ในกรณีที่มีความจำเป็นจริง ๆ ที่อนุญาตให้โครงการพัฒนาใด ๆ ใช้ป่าชายเลนที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติต้องปฏิบัติตามการดังต่อไปนี้

    1. ให้มีการตรวจสอบภาพถ่ายทางอากาศของบริเวณป่าชายเลนเท่านั้น ก่อนที่จะมีการดำเนินการตามโครงการ

2. มิให้มีการถอนสภาพป่าบริเวณที่จัดทำโครงการ เพียงแต่อนุญาตให้ใช้พื้นที่บริเวณนั้นตามโครงการที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น
3. มิให้มีการออก สค.1 นส.3 โฉนด หรือเอกสารสิทธิ์การใช้ประโยชน์ที่ดินแก่ราษฎรที่เข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณนั้น
4. เจ้าของโครงการพัฒนาจะต้องทำการประเมินผลกระทบตามที่คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติกำหนดไว้

3. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2525

ลงมติอนุมัติให้หลักการตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอ ให้ผ่อนผันไม่นำมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2523 เกี่ยวกับมาตรการใช้ประโยชน์ในป่าชายเลน ข้อ 2 มาใช้บังคับแก่กรณีที่มีส่วนราชการต่าง ๆ เข้าใช้ประโยชน์ในป่าชายเลนที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติในลักษณะเป็นการถาวรโดยเห็นควรให้มีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ป่าชายเลนที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติเท่าที่จำเป็น และให้มีการกันขอบเขตไว้โดยชัดเจน

4. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2527

ลงมติเห็นชอบเกี่ยวกับข้อเสนอแนะจากการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 4 รวม 3 ประการและให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รับไปพิจารณาดำเนินการต่อไป ดังนี้

1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ควรกำหนดเขตการใช้พื้นที่ป่าชายเลนให้แน่นอน ซึ่งอาจกำหนดเป็น 3 เขต คือ เขตสงวน เขตอนุรักษ์ และเขตพัฒนา และให้มีกฎหมายรองรับ
2. ส่งเสริมและเร่งรัดให้มีการศึกษาวิจัยระบบนิเวศวิทยาอย่างสมบูรณ์ เพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานของสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในวงจรระบบนิเวศป่าชายเลนศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง ตลอดจนผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น โดยกำหนดวิธีการศึกษาให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และให้มีการตั้งศูนย์วิจัยป่าชายเลน โดยให้กรมป่าไม้ดำเนินการร่วมกันกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และกรมประมง

3. ควรให้มีการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน โดยการส่งเสริมการปลูกสร้างสวนป่าชายเลนให้มากขึ้น ทั้ง

ภาครัฐบาลและเอกชนและควรสนับสนุนการจัดการป่าชายเลนทรัพยากรชายเลน และการบำรุงป่าชายเลนผสมการพัฒนาสัตว์น้ำ

5. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2530

ลงมติเห็นชอบด้วยกับแนวทางและผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลนในรายงานผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนประเทศไทย ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอแนะให้หน่วยราชการที่เกี่ยวข้องถือปฏิบัติ โดยกำหนดพื้นที่ป่าชายเลนเป็น 3 เขต ดังนี้

1. เขตอนุรักษ์ หมายถึง พื้นที่ป่าชายเลนที่หวงห้ามไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ใด ๆ นอกจากจะปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ เพื่อรักษาไว้ซึ่งสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศได้แก่

1.1 พื้นที่แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ พืช และสัตว์น้ำที่มีค่าทางเศรษฐกิจ

1.2 พื้นที่แหล่งเพาะพันธ์พืชและสัตว์น้ำ

1.3 พื้นที่ที่ง่ายต่อการถูกทำลาย และการพังทลายของดิน ได้แก่ หาดทราย สันทราย หาดเลน เลนงอก ทรายงอก เกาะ ถ้ำ และแนวปะการัง

1.4 พื้นที่ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี

1.5 สถานที่ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น

1.6 เขตอุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน แหล่งท่องเที่ยว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่า

1.7 พื้นที่ป่าที่สมควรสงวนไว้เป็นแนวป้องกันลม

1.8 พื้นที่ป่าที่มีความเหมาะสมต่อการสงวนไว้เพื่อเป็นสถานที่ศึกษาวิจัย

1.9 พื้นที่ป่าที่สมควรสงวนไว้ เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศน์

1.10 พื้นที่ที่อยู่ห่างไม่น้อยกว่า 20 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำ คลองธรรมชาติ ไม่น้อยกวา 75 เมตร จากชายฝั่งทะเล

2. เขตเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น

2.1 เขตเศรษฐกิจ ก. หมายถึง พื้นที่ป่าชายเลนที่ยอมให้มีการใช้ประโยชน์เฉพาะกิจการด้านป่าไม้เพื่อผลผลิตที่สม่ำเสมอตามหลักวิชาการป่าไม้ ได้แก่

2.1.1 พื้นที่ป่าสัมปทาน และป่าโครงการ

2.2.2 พื้นที่ป่าชายเลนนอกเขตป่าสัมปทานที่เหมาะสมกับการอนุรักษ์ไว้เพื่อเป็นป่าชุมชน

2.2.3 พื้นที่สวนป่าเพื่อผลผลิตด้านป่าไม้ของรัฐบาลและเอกชน

2.2 เขตเศรษฐกิจ ข. หมายถึง พื้นที่ป่าชายเลนที่ยอมให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินและการพัฒนาด้านอื่น ๆ ได้ แต่ต้องคำนึงถึงผลดีและผลเสียทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วย พื้นที่ลักษณะนี้ได้แก่

2.2.1 พื้นที่เกษตรกรรม เพื่อ

2.2.1.1 การกสิกรรม

2.2.1.2 การเลี้ยงสัตว์

2.2.1.3 การประมง

2.2.1.4 การทำนาเกลือ

2.2.2 พื้นที่อุตสาหกรรม เพื่อ

2.2.2.1 การทำเหมืองแร่

2.2.2.2 การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม

2.2.2.3 พื้นที่เป็นแหล่งชุมชน

2.2.2.4 พื้นที่เป็นแหล่งการค้า

2.2.2.5 พื้นที่เป็นแหล่งเทียบเรือ

2.2.2.6 พื้นที่อื่น ๆ

มาตราการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เขตอนุรักษ์

ในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้กำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์นี้ ให้มีมาตราการการใช้ประโยชน์ที่ดินดังต่อไปนี้

1. ห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้ชายเลนไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นอย่างเด็ดขาด ทั้งนี้เพื่อรักษาไว้ให้เป็นไปตามธรรมชาติ สภาพแวดล้อมและระบบนิเวศน์
2. ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องบำรุงรักษาป่าธรรมชาติที่มีอยู่ และระงับการอนุญาตขอเข้าทำประโยชน์ทุกชนิดโดยเด็ดขาด
3. บริเวณพื้นที่ใดที่ได้กำหนดเป็นเขตหวงห้าม/อนุรักษ์ไว้แล้ว หากภายหลังสำรวจพบว่ามีสภาพป่าเสื่อมโทรม ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการปลูกป่าทดแทนต่อไป
4. บริเวณพื้นที่ใดที่เกิดขึ้นมาใหม่ เช่น สันดอน เลนงอก ให้ถือเป็นพื้นที่ป่าไม้ของรัฐและให้มีการปลูกสร้างสวนป่าไม้ชายเลนขึ้นในพื้นที่นั้น ยกเว้นที่ดินกรรมสิทธิ์ของเอกชนหรือการนำพื้นที่ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นให้เป็นไปตามกฎหมายที่ว่าด้วยกานั้น
5. บริเวณใดที่มีราษฎรอาศัยอยู่ดั้งเดิมเป็นการถาวรแล้ว ก็ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควบคุมมิให้มีการขยายเพิ่มเติมขึ้นมาอีก
6. บริเวณใดที่มีราษฎรเข้าทำประโยชน์อยู่แล้ว เช่น การทำนากุ้ง เหมืองแร่ หรือกิจการอื่น ๆ เมื่อหมดอายุสัมปทานแล้วก็ให้ระงับการต่อใบอนุญาตใหม่ ส่วนที่มีการเข้าทำประโยชน์ไปโดยไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ก็ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการเพิกถอนออกจากพื้นที่ในทันที

7. ในกรณีที่ส่วนราชการมีความจำเป็นต้อใช้พื้นที่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในโครงการที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ ก็ให้ดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรีและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาเป็นราย ๆ ไป

มาตรการการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เขตเศรษฐกิจ ก.

ในพื้นที่เขตนี้ เห็นสมควรให้มีมาตรการใช้ที่ดิน ดังนี้

1. พื้นที่ใดที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการฟื้นฟูสภาพป่าเพื่อประโยชน์ในกิจการป่าไม้ให้ได้ผลผลิตที่สม่ำเสมอตามหลักวิชาการป่าไม้ต่อไป
2. พื้นที่ใดที่มีการพัฒนาจนมีสภาพเปลี่ยนไป โดยไม่ถูกต้องตามกฎหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการเพิกถอนออกจากพื้นที่ และดำเนินการปลูกป่าทดแทนทันที
3. เร่งรักและส่งเสริมให้ภาครัฐและเอกชนฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมโดยการปลูกป่าตลอดจนปรับปรุงระเบียบกฎหมายให้ทันสมัยและอำนวยผลให้มีการปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว
4. ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควบคุมการทำไม้และการปลูกบำรุงป่าของผู้รับสัมปทานตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไข
5. ในกรณีที่จะอนุญาตให้มีการทำเหมืองแร่ ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและให้ดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรีและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

มาตรการการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เขตเศรษฐกิจ ข.

ในพื้นที่เขตนี้ เห็นสมควรให้มีการใช้ที่ดิน ดังต่อไปนี้

3.1 การใช้พื้นที่ทำกิจการด้านประมง เหมืองแร่ กสิกรรม หรือกิจกรรมอื่น ๆ ต้องมีการควบคุมวิธี การปฏิบัติอย่างเข้มงวด เพื่อให้เป็นไปตามหลักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้

3.2 ในการอนุญาตใช้พื้นที่ จะต้องคำนึงถึงผลดีและผลเสียทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

3.3 การขอใช้พื้นที่เพื่อกิจการต่าง ๆ ให้ดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรีและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้คณะรัฐมนตรียังมีมติให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รับข้อสังเกตของคณะรัฐมนตรีไป

พิจารณาด้วย ดังนี้

1. ควรกำหนดให้จัดตั้งคณะอนุกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนระดับจังหวัดเพื่อกำหนดมาตรการในการอนุรักษ์และพัฒนาป่าชายเลนให้เหมาะสมกับสภาพภูมิ

ประเทศและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งควบคุมดูแลให้มีการปฏิบัติตามเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลนที่จำแนกไว้โดยเคร่งครัด

2. ควรจัดให้มีหลักเขตในพื้นที่ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทุก ๆ 100 เมตร ที่สามารถมองเห็นได้ชัด เพื่อป้องกันการบุกรุกทำลายป่าชายเลน
3. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ควรเร่งรัดฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน โดยการส่งเสริมการปลูกสร้างสวนป่าชายเลนให้มากขึ้น ทั้งนี้ อาจขอรับการสนับสนุนช่วยเหลือจากกระทรวงมหาดไทย (กรมราชทัณฑ์) ในด้านแรงงานนักโทษที่จะดำเนินการดังกล่าวได้ทางหนึ่ง

6. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2532

ลงมติอนุมัติในหลักการตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน เสนอเกี่ยวกับมาตรการสงวนและคุ้มครองป่าชายเลนในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช ดังนี้

1. รักษาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ในปัจจุบันไว้ให้ได้ทั้งหมดและฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนตลอดแนวชายฝั่งทะเลและบริเวณหาดเลนงอกใหม่
2. จัดระบบการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนในปัจจุบันให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. ป้องกันและปราบปรามการบุกรุกป่าชายเลนที่เหลืออยู่
4. รณรงค์ให้ประชาชนและผู้บุกรุกป่าชายเลนเข้าใจถึงความสำคัญของป่าชายเลน และให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์ป่าชายเลน ภายในเวลา 5 ปี และให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมป่าไม้) ขอทำความตกลงกับ ก.พ. และสำนักงบประมาณในเรื่องอัตรากำลังและงบประมาณ ในการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนและรักษาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ในปัจจุบันไว้ให้ได้ทั้งหมด โดยให้มีการจัดตั้งหน่วยจัดการป่าชายเลน 5 หน่วย และหน่วยพิทักษ์ป่าชายเลน 5 หน่วย รวม 10 หน่วย ให้รับผิดชอบดูแลพื้นที่ป่าชายเลนของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช

7. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2533

1. ให้ความเห็นชอบมาตรการเพื่อแก้ไขการบุกรุกที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนภาคตะวันออก รวม 5 ประการ ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอ คือ

1.1 มาตรการการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้กำหนดไว้ในส่วนที่เป็นเขตอนุรักษ์เขตเศรษฐกิจ ก. และ ข. ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2530 เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันและควรถือเป็นบรรทัดฐานต่อไปได้

1.2 พื้นที่ในเขตเศรษฐกิจ ก. หรือในเขตเศรษฐกิจ ข. ที่ได้มีการทำนากุ้งหรือสร้างคันคูไว่ก่อน ที่จะมีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2530 สมควรผ่อนผันให้มีการอนุญาตให้เข้าร่วมทำประโยชน์ได้โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องดูแลพื้นที่ใกล้เคียงมิให้การบุกรุกเพิ่มขึ้นอีกห้ามฝ่าฝืน ต้องยินยอมให้ทางราชการเพิกถอนการอนุญาต โดยจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ไม่ได้
- ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องชำระค่าปลูกป่าให้แก่ทางราชการเท่ากับจำนวนพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตในอัตราที่ทางราชการกำหนด เพื่อนำไปใช้จ่ายในการปลูกป่าทดแทนเงื่อนไขนี้ ใช้ในอัตราที่ทางราชาการกำหนด เพื่อนำไปเป็นค่าใช้จ่ายในการปลูกป่าทดแทนเงื่อนไขนี้ใช้ในพื้นที่เศรษฐกิจ ข. เฉพาะรายที่มีการทำลายสงวนป่าของรัฐ
- การผ่อนผันในเขตเศรษฐกิจ ก. ให้สิ้นสุดในวันที่ 15 ธันวาคม 2536 โดยมิให้มีการผ่อนผันอีกต่อไป

1.3 พื้นที่ใดที่ได้จำแนกไว้เป็นเขตเศรษฐกิจ ก. แต่มิได้เป็นป่าสงวนแห่งชาติ หากเห็นสมควร

ประกาศเป็นป่าสงวนแห่งชาติก็ให้ดำเนินการ

1.4 ในเขตเศรษฐกิจ ก. หรือ ข. ที่ได้รับการผ่อนผัก หากราฎรรายใดไม่ยอมทำการอนุญาตใช้

ที่ดินตามมติคณะรัฐมนตรีและกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยอ้างกรรมสิทธิ์ในที่ดิน หากเห็นว่าหลักฐานกรรมสิทธิ์ที่มีนั้นจะไม่ชอบด้วยกฎหมาย ให้ส่งเรื่องให้ผู้ว่าราชการจังหวัดนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการตามอำนาจหน้าที่โดยเคร่งครัดเป็นราย ๆ ไป

1.5 เพื่อเป็นการลดความกดดันการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อทำนากุ้ง สมควรมีมาตรการเสริมดังนี้

- เพิ่มอัตราค่าธรรมเนียมการขออนุญาตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ เพื่อทำนากุ้งให้มากขึ้น
- ส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งในกระชังและเลี้ยงหอยให้แก่ราษฎรให้มากขึ้นเพื่อลดโอกาสที่จะทำนากุ้งในป่าชายเลนให้น้อยลง
- ให้มีการสนับสนุนด้านชลประทานการจัดรูปที่ดินและอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นเพื่อให้การใช้ที่นาหรือกรรมสิทธ์ของราษฎรทำนากุ้งได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงต่อไป

- ในการทำนากุ้งขนาดใหญ่แบบพัฒนา ให้จัดสรรประโยชน์ให้แก่เกษตรกรรายย่อยในพื้นที่ในสัดส่วนที่เป็นธรรมและเหมาะสม เพื่อป้องกันมิให้มีการละทิ้งที่เดิมแล้วไปบุกรุกป่าแห่งใหม่

2. อนุมัติโครงการปรับปรุงหน่วยจัดการป่าชายเลนที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรีและที่อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด รองรับมาตรการการแก้ไขปัญหาของการบุกรุกที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนภาคตะวันออก โดยให้กรมป่าไม้พิจารณาเจียดจ่ายงบประมาณของกรมมาดำเนินการก่อน หากกรมป่าไม้สามารถเจียดจ่ายงบประมาณปีนี้มาดำเนินการได้ ให้เสนอตั้งงบประมาณปี 2534 ต่อไป

8. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2533

ลงมติเห็นชอบด้วยกับข้อเสนอแนะจากการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 6 รวม 8 ข้อ ตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงานเสนอ คือ

1. ให้บรรจุแผนพัฒนาป่าชายเลนไว้ในแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
2. จัดทำแผนปฏิบัติในเรื่องการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนในระดับจังหวัด
3. สนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐใช้ประโยชน์ภาพถ่ายจากดาวเทียมในการวิจัย และการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนให้เต็มสมรรถนะ
4. เร่งรัดให้มีการปลูกป่าชายเลนโดยเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศน์และส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ ทั้งนี้ให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและผลิตกล้าไม้ป่าชายเลนเพื่อให้เพียงพอกับปริมาณการปลูกป่า
5. ให้มีมาตรการป้องกันและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมบริเวณป่าชายเลนและชายฝั่งทะเลโดยรอบ
6. ให้จัดตั้งศูนย์รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศป่าชายเลนระดับประเทศขึ้นในสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
7. สนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับโดยเน้นประชาชนในท้องถิ่นและหน่วยงานในระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน โดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยในการประสานงานการให้ข่าวสารและความรู้ที่ถูกต้อง รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ทุกรูปแบบ ทั้งนี้รัฐควรจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอเพื่อดำเนินการในเรื่องนี้
8. ให้เพิ่มอัตรากำลังและงบประมาณในด้านการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน โดยให้รับข้อสังเกตและข้อเสนอแนะของหน่วยงานต่าง ๆ ไปพิจารณาดำเนินการด้วย

9. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2534

1. รับทราบรายงานการศึกษาสถานภาพปัจจุบันของป่าไม้ชายเลนและปะการังของประเทศ ตามที่สำนักงบประมาณเสนอให้คณะกรรมการนโยบายป่าไม้แห่งชาติ รับมาตรการเด็ดขาด ที่จะสามารถหยุดยั้งการทำลายป่าไม้ชายเลนของประเทศให้ได้ตามความเห็นของสำนักงบประมาณ ไปพิจารณาเพื่อให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติเป็นรูปธรรม แล้วรายงานให้คณะรัฐมนตรีพิจารณาภายใน 30 วัน
2. ให้ระงับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนโดยเด็ดขาด โดยให้กระทรวงมหาดไทยรับไปดำเนินการสั่งการไปยังจังหวัดที่เกี่ยวข้องให้จัดตั้งคณะกรรมการระดับจังหวัด ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อหยุดยั้งการบุกรุกที่ดินในเขตป่าไม้ชายเลน และระงับการพิจารณาขออนุญาตใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนของทางราชการ
3. ให้ธนาคารแห่งประเทศไทยรับไปกำกับดูแลเกี่ยวกับการใช้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ โดยขอความร่วมมือธนาคารพาณิชย์ให้ระงับการให้สินเชื่อแก่โครงการต่าง ๆ ที่จะเป็นการบุกรุกทำลายพื้นที่ในเขตป่าชายเลนหรือเป็นโครงการที่จะเปลี่ยนสภาพป่าไม้ชายเลน

10. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2539

เห็นชอบให้กรมประมง เร่งรัดแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการใช้พื้นที่ป่าชายเลนจากการเพาะเลี้ยงกุ้ง โดยให้ประสานกับกระทรวงพาณิชย์กระทรวงการต่างประเทศ และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และรายงานผลการดำเนินงานให้คณะรัฐมนตรีทราบเป็นระยะ ตามที่กระทรวงการต่างประเทศและกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเสนอ

11. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2539

เห็นชอบให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมป่าไม้พิจารณายกเลิกการให้สัมปทานทำไม้ในเขตป่าชายเลนทั้งหมด

12. มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2539

เห็นชอบตามข้อเสนอของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ให้แก่ไขกฎหมายตามนัยมาตรา 68 ทวิแห่งพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2532 เพื่อให้มีการยกเลิกการให้สัมปทานทำไม้ในเขตป่าไม้ชายเลนทั้ง

หมด และยังเห็นชอบในมาตรการและแนวทางปฏิบัติเพื่อฟื้นฟูป่าชายเลนพร้อมทั้งสนับสนุนงบประมาณเพื่อดำเนินการตามแผนงาน และโครงการรองรับมาตรการดังกล่าว

ภาคผนวก ง
แผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศ

ทะเลไทย …… วันนี้

แผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศ

จากการเติบโตอย่างรวดเร็วของการพัฒนาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศได้ก่อให้เกิดกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ในแนวปะการังเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณค่าทางธรรมชาติและระบบนิเวศน์ของแหล่งปะการัง แนวทางหนึ่งที่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของแนวปะการังในพื้นที่ต่าง ๆ คือ การจัดทำแผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศ (ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2535)

นโยบายและมาตรการสำหรับการนำไปสู่การปฏิบัติดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 นโยบายและมาตรการภายใต้แผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศ

นโยบายและมาตรการ	แนวทางการดำเนินแผนงานและโครงการ
นโยบาย 1 จัดการปะการังโดยสอดคล้องกับคุณค่าทางนิเวศวิทยาและเศรษฐกิจ เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างกิจกรรมการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มาตรการที่ 1 กำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง	1) จัดทำแผนที่รายละเอียดแสดงบริเวณปะการังทั้งภายในและภายนอกเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเล 2) ปรับรายละเอียดแผนการจัดการภายใต้การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังทั้ง 3 เขตให้สมบูรณ์
มาตรการที่ 2 กำหนดหลักเกณฑ์การใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง	1) พิจารณาให้ความเห็นชอบกับหลักเกณฑ์และแนวทางการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง 2) ให้การฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่กรมประมงและกรมป่าไม้ในระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในเรื่องการนำหลักเกณฑ์และแนวทางการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังไปปฏิบัติ 3) จัดทำแผนพื้นที่เฉพาะในเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังสำหรับอุทยานทางทะเล และที่รักษาพืชพันธุ์ประมง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

นโยบายและมาตรการ	แนวทางการดำเนินงานและโครงการ
นโยบาย 2 ลดปัญหาความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง โดยการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารและการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ มาตรการที่ 1 นำเทคนิคและวิธีการในการป้องกันความเสื่อมโทรมของแนวปะการังในพื้นที่กรณีศึกษามาปรับใช้ในพื้นที่อื่น ๆ	1) ติดตั้งและบำรุงรักษาทุ่นผูกเรือในเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังที่มีความสำคัญ (เขตท่องเที่ยวธรรมชาติ และเขตการท่องเที่ยวหนาแน่น) 2) สนับสนุนด้านวิชาการและให้การฝึกอบรมแก่ประชาชนและองค์กรท้องถิ่นในเรื่องมาตรการป้องกันและฟื้นฟูแนวปะการังที่เสื่อมโทรม ซึ่งประกอบด้วยการติดตั้งทุ่นผูกเรือถาวร การควบคุมตะกอนและธาตุอาหารจากพื้นที่บนบก การสร้างแหล่งอาศัยสัตว์ทะเล การกำจัดปลาดาวหนาม การกำหนดฤดูกาลห้ามใช้ประโยชน์ในแนวปะการังชั่วคราว และการอนุรักษ์ปะการัง 3) สนับสนุนงบประมาณและมาตรการในการปฏิบัติโครงการการจัดการทรัพยากรทางทะเลเพื่อการพัฒนาชุมชนชายฝั่งในเขตการดูแลของท้องถิ่น 4) ดำเนินโครงการฟื้นฟูสภาพปะการังที่เสื่อมโทรมทั้งในเขตการดูแลท้องถิ่นและในเขตการท่องเที่ยวหนาแน่น 5) สนับสนุนมหาวิทยาลัยให้มีการศึกษาพัฒนาเทคนิคและวิธีการเพื่อการป้องกันความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง
มาตรการที่ 2 ป้องกันผลกระทบจากโครงการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่ง	1) ปรับปรุงแนวทางการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) สำหรับโครงการพัฒนาชายฝั่งซึ่งอยู่ในบริเวณแนวปะการัง และให้เพิ่มเติมกิจกรรมที่จะต้องทำรายงานผลกระทบ ซึ่งจะมีผลต่อสภาพของปะการัง 2) กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งให้ครอบคลุมพื้นที่ที่แนวปะการังปรากฏอยู่ 3) กำหนดให้แนวปะการังเป็นพื้นที่ Sensitive area ซึ่งจะต้องมีการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
มาตรการที่ 3 ให้ยึดถือข้อควรปฏิบัติในแนวปะการังโดยเคร่งครัด	1) จัดทำข้อควรปฏิบัติในแนวปะการังในเขตการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการ และพื้นที่ทำการประมง โดยประสานกับกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากแนวปะการังต่าง ๆ เพื่อให้บังเกิดผลในการนำไปปฏิบัติ 2) เผยแพร่ข้อควรปฏิบัติในแนวปะการังไปสู่ภาคเอกชน

ตารางที่ 1 (ต่อ)

มาตรการที่ 4 ให้การศึกษาและจัดการระบบประมงชายฝั่งพื้นบ้านในแนวปะการังควบคู่ไปกับการอนุรักษ์	1) เพิ่มบุคลากรของกรมประมงพร้อมทั้งให้การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของกรมประมงเกี่ยวกับการควบคุมกิจกรรมประมงเกี่ยวกับการควบคุมกิจกรรมประมงในแนวปะการัง 2) เพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่กรมประมงเพื่อปฏิบัติหน้าที่ในเขตการดูแลของท้องถิ่น 3) สนับสนุนกิจกรรมเพื่อการป้องกันปะการังในท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์จากแนวปะการังในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น โครงการสาธิตการทำประมงในแนวปะการังที่ถูกวิธี การประชุมและการสัมมนาระดับท้องถิ่นเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นที่จะต้องกำหนดมาตรการอนุรักษ์ปะการังเพื่อผลประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่น 4) จัดทำและเผยแพร่เอกสาร สิ่งพิมพ์ ฯลฯ เกี่ยวกับการทำประมงกับการอนุรักษ์แนวปะการัง 5) ศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมในชุมชนที่มีอาชีพเก็บปะการังเพื่อการค้าและชุมชนที่มีอาชีพอื่นเพื่อนำผลมาเป็นข้อมูลสำหรับจัดการแก้ไขปัญหาของท้องถิ่น 6) สนับสนุนการติดตั้งแหล่งอาศัยสัตว์ทะเลเพื่อเป็นที่อยู่และแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์น้ำ
มาตรการที่ 5 สนับสนุนการบังคับใช้กฎหมาย	1) ให้การฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่เรื่องความตระหนักในคุณค่าของปะการังและผลกระทบจากการทำลายทรัพยากรปะการังและผลกระทบจากการทำลายทรัพยากรปะการัง และให้มีการเข้มงวดกวดขันผู้ฝ่าฝืนกฎหมาย 2) ให้มีแผนลาดตระเวนนอกชายฝั่ง โดยการปฏิบัติการร่วมระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการติดตามตรวจสอบแนวปะการังในเขตการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ 3) จัดหางบประมาณเพิ่มเติม เรือลาดตระเวนนอกชายฝั่งและระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับการลาดตระเวนนอกชายฝั่งให้แก่สำนักงานประมงจังหวัด

	4) สนับสนุนด้านวิชาการให้แก่กลุ่มอาสาสมัครพิทักษ์ชายฝั่ง
มาตรการที่ 6 สนับสนุนท้องถิ่นในการจัดทำแผนและการจัดการปะการัง	1) ให้การฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนของจังหวัดในเรื่องการจัดการทรัพยากรชายฝั่งและทางทะเล 2) ให้การสนับสนุนจังหวัดในการจัดทำแผนการจัดการปะการังโดยให้บรรลุแผนแม่บทการจัดการปะการังไว้ในแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติระดับจังหวัด

ตารางที่ 1 (ต่อ)

นโยบาย 3 สนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการคุ้มครองปะการัง มาตรการที่ 1 สนับสนุนแผนงานสร้างความตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรปะการัง	1) เพิ่มแผนงานการรณรงค์เพื่อสร้างความตระหนักโดยอาศัยสื่อทางเอกสาร สิ่งพิมพ์ทุกชนิด ซึ่งครอบคลุมประเด็นปัญหาความเสื่อมโทรมของปะการังอันเนื่องมาจากมลภาวะและความจำเป็นในการจัดทำแผนแม่บทการจัดการปะการังระดับชาติ 2) จัดประชุมและสัมมนาระดับจังหวัดและภาคเอกชน เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันในแนวทางของการจัดทำแผนแม่บทการจัดการปะการังระดับชาติ 3) เผยแพร่ข้อมูลปัจจุบันเกี่ยวกับสภาพ และคุณค่าทางเศรษฐกิจของปะการังให้แก่กลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ได้แก่ จังหวัด ชุมชน และองค์กรที่มิใช่ของรัฐ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่ปะการัง 4) ให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อการรณรงค์สร้างความตระหนักให้แก่จังหวัด เพื่อนำไปดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการปะการังระดับชาติ
มาตรการที่ 2 สนับสนุนกลุ่มอาสาสมัครผู้ใช้ และสาธารณชนให้เข้าไปมีส่วนร่วมในการป้องกันปะการัง	1) สนับสนุนและเสริมสร้างการรวมกลุ่มของประชาชนในท้องถิ่นในการดูแลรักษาปะการัง 2) ส่งเสริมให้กลุ่มชุมชน องค์กรที่มิใช่ของรัฐ และสมาคม/ชมรมการท่องเที่ยวร่วมกันจัดกิจกรรมในเรื่องการรักษาความสะอาด การติดตามตรวจสอบปะการังและการจัดหาเงินทุนเพิ่มเติมเพื่อการคุ้มครองปะการัง 3) ส่งเสริมองค์กรเอกชน เพื่อให้การสนับสนุนด้านการเงินในการดำเนินงานภายใต้มาตรการป้องกันความเสื่อมโทรมของปะการัง 4) สนับสนุนภาคธุรกิจการท่องเที่ยวให้มีส่วนในการวางแผน และการประกอบธุรกิจภายใต้นโยบายการรักษาธรรมชาติ อาทิ การดำน้ำเพื่อชมปะการังในเขตท่องเที่ยวธรรมชาติ (เขตการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการ เขตย่อยที่ 2 ข : เขตท่องเที่ยวธรรมชาติ) 5) ศึกษาความเหมาะสมในการเก็บค่าธรรมเนียมหรือค่าบำรุงอื่น ๆ จากนักท่องเที่ยวเพื่อนำมาสนับสนุนมาตรการป้องกันปะการังให้บังเกิดผล
มาตรการที่ 3 การกำหนดหลักสูตรการคุ้มครองปะการังในโรงเรียนและ	1) ปรับปรุงหลักสูตรในระดับการศึกษาขั้นประถมศึกษาให้มีเนื้อหาครอบคลุมถึงทรัพยากรปะการังในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งที่มีปะการัง

วิทยาลัย	2) วางแนวทางในการกำหนดหลักสูตรการอนุรักษ์ปะการังแบบสหสัมพันธ์วิชาสำหรับการศึกษาขั้นมัธยมศึกษา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

	3) ให้มีแผนการฝึกอบรมระยะสั้นสำหรับองค์กรการท่องเที่ยวในวิทยาลัย 4) ศึกษาความเป็นไปได้ในการบรรจุหลักสูตร การท่องเที่ยวธรรมชาติในระดับมหาวิทยาลัยในคณะบริหารธุรกิจ และสถาปัตยกรรม
นโยบาย 4 ปรับปรุง กฎ ระเบียบ และองค์กรเพื่อเป็นกรอบในการจัดการทรัพยากรปะการังอย่างมีประสิทธิภาพ มาตรการที่ 1 ปรับปรุง กฎ ระเบียบ และองค์กรเพื่อเป็นกรอบในการจัดการทรัพยากรปะการังอย่างมีประสิทธิภาพ	1) ให้มีการออกพระราชกฤษฎีกาห้ามมีปะการังไว้ในครอบครองเพื่อการค้า
มาตรการที่ 2 ปรับปรุงกระบวนการบริหารการจัดการปะการัง	1) ให้ประกาศที่รักษาพืชพันธุ์ประมงเพิ่มเติมภายใต้กฎหมายที่มีอยู่ โดยสอดคล้องกับแนวทางในการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง 2) กำหนดระเบียบสำหรับปะการังที่อยู่นอกพื้นที่คุ้มครองเพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง 3) จัดทำคู่มือการอนุรักษ์ปะการังเพื่อแจกจ่ายให้กับผู้ประกอบการบังกาโลและสถานที่พักตากอากาศบริเวณชายฝั่ง
นโยบาย 6 ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการคุ้มครองปะการัง มาตรการที่ 1 แผนงานวิจัยปะการัง	1) กำหนดแผนงานวิจัยแนวปะการังร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2) จัดทำแผนงานวิจัยเกี่ยวกับการประมงในแนวปะการังเพื่อเป็นข้อมูลในการออกกฎ ระเบียบ สำหรับการคุ้มครองปะการัง เช่น การกำหนดฤดูกาลห้ามการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง และห้ามการจับสัตว์น้ำประเภทปลาสวยงาม โดยใช้เครื่องมือที่ทำลายปะการัง 3) สนับสนุนให้มีการดำเนินการศึกษาวิจัยด้านปะการังและหญ้าทะเลในสถาบันและมหาวิทยาลัยเพื่อประโยชน์ในการร่างแผนจัดการทรัพยากรดังกล่าว 4) ดำเนินโครงการฟื้นฟูปะการัง 5) ดำเนินการค้นคว้าวิจัยเพื่อสาธิตเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลในแนว

	ปะการัง เช่น ฟองน้ำ และหอยมือเสือ 6) การวิจัยประยุกต์เกี่ยวกับการนำสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังไปใช้ในการพัฒนาการผลิตยารักษาโรคและวิวัฒนาการด้านอื่น ๆ 7) สนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยการเพาะเลี้ยงและการขยายพันธุ์กุ้งมังกรนอกเขตแนวปะการัง

<u>การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง</u>

ภายใต้นโยบายและมาตรการซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติภายใต้แผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศ ได้มีการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังไว้รวม 3 เขต คือ

1. เขตการดูแลท้องถิ่น
2. เขตการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยว และนันทนาการ
   ก – เขตการท่องเที่ยวหนาแน่น
   ข – เขตท่องเที่ยวธรรมชาติ
3. เขตอนุรักษ์เพื่อความสมดุลของระบบนิเวศและการวิจัย

การกำหนดเขตดังกล่าว ครอบคลุมจังหวัดของทะเลอันดามัน อ่าวไทยฝั่งตะวันตก และอ่าวไทยฝั่งตะวันออกรวม 12 จังหวัด

<u>ร่างการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง</u>

การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเขตจากสภาพแนวปะการังทั้งข้อมูลในอดีต เอกสารและการสำรวจในปัจจุบัน ความสำคัญในเชิงนิเวศวิทยา ความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้ประโยชน์ในแนวปะการังทั้งด้านการประมง การท่องเที่ยว และศักยภาพในการพัฒนาเป็นสถานที่ศึกษาและการวิจัย พื้นที่ความรับผิดชอบ องค์กรจัดการดูแล วัตถุประสงค์ และความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม

ร่างการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังนี้ครอบคลุมพื้นที่ที่มีทรัพยากรปะการัง 16 จังหวัด ซึ่งแบ่งออกเป็นเขตต่าง ๆ ดังนี้

1. เขตการดูแลของท้องถิ่น
2. เขตการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการ
   ก. เขตการท่องเที่ยวหนาแน่น

ข. เขตท่องเที่ยวธรรมชาติ

3. เขตอนุรักษ์เพื่อความสมดุลของระบบนิเวศ และการวิจัย
4. เขตการใช้ประโยชน์พิเศษ
   ก. เขตการใช้ประโยชน์ของกองทัพเรือ
   ข. เขตพื้นที่สัมปทานรังนกอีแอ่น

ภาคผนวก ช
นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลและทรัพยากร

นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลและทรัพยากร

นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 – 2559

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้บัญญัติไว้ในมาตรา 13(1) กำหนดให้มีการจัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 – 2559 ขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางและกรอบแห่งการบริหารงานการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศ ในช่วงระยะเวลา 20 ปีข้างหน้า และคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2539

นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 – 2559 ประกอบด้วยนโยบายหลัก 6 ประการดังนี้

1. นโยบายทรัพยากรธรรมชาติ
2. นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษ
3. นโยบายแหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรม
4. นโยบายสิ่งแวดล้อมชุมชน
5. นโยบายการศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
6. นโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

จากนโยบายหลักด้านทรัพยากรธรรมชาติได้กำหนดนโยบายย่อยด้านทรัพยากรชายฝั่งทะเล ซึ่งกำหนดเป้าหมายและแนวทางการดำเนินการดังนี้

1) การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

1.1 นโยบายการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลต้องมีผลกระทบต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้น้อยที่สุด

แนวทางการดำเนินการ

1) ส่งเสริมการพัฒนาและควบคุมการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเลและทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับได้ รวมทั้งกำหนดแนวเขตปลอดการพัฒนาบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีความสำคัญต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2) กำหนดระเบียบและควบคุมการพัมนาและขยายตัวของชุมชนเมืองบริเวณชายฝั่งทะเลทั่วประเทศ พร้อมจัดระเบียบการใช้ชายหาดให้เหมาะสม รวมทั้งจัดให้มีการกำจัดมูลฝอยระบบบำบัดน้ำเสียให้ครบทุกพื้นที่ ทั้งนี้โดยให้มีการติดตามตรวจสอบและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

3) กำหนดมาตรการป้องกันความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำทะเล อันเนื่องจากโครงการพัฒนาทั้งของภาครัฐและภาคเอกชน

4) ป้องกันและรักษาคุณภาพน้ำทะเลในบริเวณที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในพื้นที่ชายฝั่งทะเลทั่วประเทศ 23 จังหวัด ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลและชายฝั่ง

5) กำหนดมาตรการทั้งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เพื่อดำเนินการป้องกันควบคุม และปราบปรามการบุกรุกทำลายทรัพยากรชายฝั่งทะเลอย่างเคร่งครัด

6) ห้าการถมที่ดินชายหาด ที่ชายทะเลและที่ใต้น้ำทะเลซึ่งเป็นสาธารณสมบัติของรัฐ ยกเว้นโครงการของรัฐที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจระดับชาติ ความมั่นคงและการอนุรักษ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของชาติ ความมั่นคงและการอนุรักษ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของชาติ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีและผ่านขั้นตอนการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

7) เร่งรัดกำหนดเขตเพาะเลี้ยงชายฝั่งทั่วประเทศ และจัดทำแนวทางการจัดการให้สอดคล้องกับแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม แผนการจัดการที่ดินและขีดความสามารถของพื้นที่ รวมทั้งควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการเพาะเลี้ยง ทั้งในเขตป่าชายเลนและหลังเขตป่าชายเลน

8) กำหนดเขตอุตสาหกรรมแร่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล ไหล่ทวีป และเขตทะเลลึกให้เหมาะสม รวมทั้งวางแผนการจัดการแร่ในแต่ละเขต โดยคำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อม

9) ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ สร้างจิตสำนึก และสร้างจิตวิญญาณแก่ผู้บริหาร นักการเมืองทุกระดับ ประชาชน องค์กร และสถาบันการศึกษา ถึงความสำคัญและคุณค่าของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและทรัพยากรชายฝั่งทะเล

1.2 นโยบายการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลต้องคำนึงถึงหลักการอนุรักษ์และศักยภาพการผลิตของทรัพยากรชายฝั่งทะเล

<u>แนวทางการดำเนินการ</u>

1) ให้มีระบบการบริหารและการจัดการทรัยพากรชายฝั่งทะเลแบบผสมผสานและควบคุมการใช้ประโยชน์ให้สมดุลกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

2) เร่งรัดการจัดทำแผนจัดการและแผนปฏิบัติการทรัพยากรชายฝั่งทะเลทุกประเภทในระดับภูมิภาคและจังหวัด

3) ส่งเสริมองค์กร 3 ฝ่าย (ภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง) ให้มีบทบาทในการกำหนดแผนงานและติดตามตรวจสอบการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเล

4) ปรับปรังกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง และจัดรูปแบบองค์กรให้เหมาะสมรวมทั้งเร่งรัดให้มีการบังคับใช้อย่างเคร่งครัดจริงจัง

1.3 นโยบายกำหนดเขตการในที่ดินชายฝั่งทะเลและที่ใต้น้ำทะเล พร้อมทั้งกำหนดแนวทางและหลักเกณฑ์การควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลและที่ใต้น้ำทะเล เพื่อป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมและลดข้อขัดแย้งในการดำเนินกิจกรรมในพื้นที่

<u>แนวทางดำเนินการ</u>

1) กำหนดเขตการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเลและที่ใต้น้ำทะเล รวมทั้งพื้นที่ต่อเนื่องถึงพื้นที่บนบกตามสมรรถนะที่ดิน พร้อมทั้งกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่กำหนดเขตให้เหมาะสมกับขีดความสามารถที่ธรรมชาติจะรองรับได้และควบคุมกิจกรรมในแต่ละเขตเพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2) ส่งเสริมให้มีการดำเนินการตามแผนแม่บทการจัดการปะการังของประเทศอย่างเคร่งครัดและต่อเนื่อง

3) ออกกฎกระทรวงผังเมืองรวมในพื้นที่ชายฝั่งทะเลให้ครบทั่วประเทศ และจัดทำพระราชบัญญัติผังเมืองเฉพาะในพื้นที่เร่งด่วน รวมทั้งการใช้มาตรการทางกฎหมายอื่น ๆ เพื่อควบคุมการใช้ที่ดินในพื้นที่ชายฝั่งทะเลทั่วประเทศ

2) <u>การสงวนรักษาและฟื้นฟูระบบนิเวศชายฝั่งทะเล</u> ประกอบด้วยนโยบาย 4 ประการดังนี้

2.1 นโยบายสงวนและรักษาระบบนิเวศชายฝั่งทะเลให้เหมาะสมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน

<u>แนวทางการดำเนินการ</u>

1) กำหนดให้เขตอนุรักษ์ป่าชายเลนและเขตอนุรักษ์แนวปะการังทั่วประเทศเป็นพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม และจัดทำแผนปฏิบัติการฟื้นฟูเพื่อรักษาและควบคุมระบบนิเวศชายฝั่งทะเลให้เหมาะสม รวมทั้งกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในเขตอนุรักษ์แนวปะการัง พร้อมทั้งจัดทำแผนที่และแผนปฏิบัติการฟื้นฟูให้ครบทุกจังหวัด

2) ประกาศให้แหล่งหญ้าทะเลและสาหร่ายทะเลที่อุดมสมบูรณ์เป็นเขตรักษาพืชพันธุ์ ตามพระราชบัญญัติประมง พ.ศ. 2490 พร้อมทั้งจัดทำแผนปฏิบัติการฟื้นฟูสงวนรักษาหญ้าทะเลและสาหร่ายทะเล ส่วนบริเวณพื้นที่ที่หญ้าทะเลและสาหร่ายทะเลเสื่อมโทรมให้ส่งเสริมเป็นพื้นที่อนุญาตสำหรับกิจกรรมประมงพื้นบ้าน

3) เร่งรัดกำหนดมาตรการป้องกัน พร้อมจัดทำแผนฉุกเฉินเพื่อแก้ไขปัญหาอุบัติภัยอันเนื่องจากการแพร่กระจายของมลพิษแบบฉับพลัน ทั้งในระดับภูมิภาคและระดับจังหวัด

4) กำหนดมาตรการป้องกัน ควบคุม และแก้ไขความเสื่อมโทรมของทรัพยากรชายฝั่งทะเล อันเนื่องจากการทำเหมืองแร่ การขุดเจาะน้ำมันในทะเล การปล่อยของเสียที่ปนเปื้อนของน้ำมัน และการทิ้งกากน้ำมันหรือสิ่งปฏิกูล รวมทั้งกำหนดแผนป้องกัน ควบคุมมลพิษและบำบัดมลพิษอันเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมัน

5) รักษาและฟื้นฟูชายหาดให้เป็นแนวกันชนธรรมชาติระหว่างบกกับทะเล ตลอดจนป้องกันความเสื่อมโทรมของหาดทราย หาดหิน หาดเลน เพื่อคงใช้ซึ่งคุณค่าทางวิเทศวิทยาและความงดงาม

6) ส่งเสริมการวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่กำลังจะสูญพันธุ์ เช่น พะยูน โลมา และเต่าทะเล และให้นำผลการวิจัยไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม

7) ให้กรมประมงประสานกับกรมป่าไม้ออกกฎกระทรวงโดยอาศัยพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 กำหนดสัตว์น้ำเพื่อการสงวนและคุ้มครองให้เป็นไปตามหลักวิชาการ โดยให้พะยูนเป็นสัตว์หายาก โลมา เต่าทะเล และปะการัง เป็นสัตว์คุ้มครอง

8) ควบคุมการจับและส่งออกปลาสวยงาม เต่าทะเล และห้ามมิให้มีการครอบครองซากสัตว์ทะเล ซึ่งรวมทั้งปะการังที่มีคุณค่าต่อการอนุรักษ์ พร้อมทั้งส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเล

9) ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ เพื่อสร้างจิตสำนึกและจิตวิญญาณให้เห็นถึงคุณค่าของการสงวนพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ทะเลที่หายากและการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

2.2 นโยบายเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารและการจัดการป่าชายเลนให้เป็นระบบและต่อเนื่อง

<u>แนวทางการดำเนินการ</u>

1) ปรับปรุงและกำหนดหมายแนวเขตอนุรักษ์ป่าชายเลนให้ชัดเจนตลอดแนวชายฝั่งทะเล ทั้งฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทย รวมทั้งจัดทำแผนที่แสดงแนวเขตให้ชัดเจน

2) เร่งรัดกำหนดเขตป่าชายเลนระดับจังหวัด และควบคุมการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่หลังแนวเขตป่าชายเลนและเขตต่อเนื่อง ให้สอดคล้องกันและเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

3) การบุกรุกใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนโดยมิชอบด้วยกฎหมาย ให้ดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจังและเพิกถอนเอกสารสิทธิ์

4) กำหนดมาตรการและดำเนินการป้องกันปัญหาความเสื่อมโทรมและการบุกรุกป่าชายเลนให้เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2534

2.3 นโยบายเร่งรัดฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลนที่เสื่อมสภาพและเสริมสร้างพื้นที่ป่าชายเลนขึ้นใหม่

แนวทางดำเนินการ

1) ปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวกับการใช้และการอนุรักษ์ป่าชายเลน รวมทั้งเร่งรัดให้มีผลบังคับใช้อย่างจริงจัง

2) เร่งรัดและสนับสนุนให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการปลูกเสริมป่าชายเลนในพื้นที่เสื่อมโทรม ส่วนพื้นที่ป่าชายเลนที่เคยถูกบุกรุกเพื่อทำการเพาะเลี้ยงและอยู่ในสภาพทิ้งร้างให้กรมป่าไม้เร่งดำเนินการฟื้นฟู

3) ส่งเสริมการปลูกป่าเลนในพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมและพื้นที่หาดเลนงอกใหม่

2.4 นโยบายอนุรักษ์สภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลและเกาะเพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนถาวร

แนวทางดำเนินการ

1) วางแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเลให้ครบทุกพื้นที่ และกำหนดเขตสงวนบริเวณชายฝั่งทะเล เพื่อการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

2) ให้ประกาศบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีระบบนิเวศตามธรรมชาติที่แตกต่างจากพื้นที่อื่นโดยทั่วไป หรือมีระบบนิเวศตามธรรมชาติที่อาจถูกทำลายหรืออาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากกิจกรรมต่าง ๆ เป็นเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

3) ควบคุมดูแลการบริหารและพัฒนาการท่องเที่ยวมิให้เกิดผลเสียหายต่อบริเวณชายฝั่งทะเล และทรัพยากรชายฝั่งทะเลทุกประเภท

4) รักษาและฟื้นฟูชายหาด รวมทั้งพื้นที่บริเวณชายทะเลที่จะเป็นแหล่งมรดกทางธรรมชาติและวัฒนาธรรม ตลอดจนจัดระเบียบชายหาดให้สอดคล้องกับผังเมืองและเป็นเขตปลอดมูลฝอยและน้ำเสีย

5) เร่งรัดดำเนินการทางกฎหมายอย่างเด็ดขาดต่อบุกรุกและผู้ปิดกั้นที่สาธารณประโยชน์

แผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542 – 2549

ภายใต้กรอบนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 – 2559 ได้กำหนดให้มีการจัดทำแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมขึ้นตามมาตรา 35 และมาตร 36 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เพื่อแปลงนโยบายและแนวทางระยะยาวที่กำหนดไว้ไปสู่แผนปฏิบัติการทุกระยะ 3 - 5 ปี เพื่อให้หน่วย

งานที่เกี่ยวข้องของทุกกระทรวง ทบวงกรม และจังหวัด ได้ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาจัดทำแผนงาน/โครงการ และงบประมาณที่สอดคล้องกัน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ทั้งในช่วงระยะเวลา 3 ปีหลังของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2542 - 2544) และในช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549)

<u>กรอบของงานตามแผนการจัดการฯ</u>

(1) การเร่งรัดแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทุก ๆ ด้าน รวมทั้งการบูรณะฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมศิลปกรรม สิ่งแวดล้อมชุมชน การศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

(2) การปรับปรุงองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการประสานงานระหว่างองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพและมีเอกภาพยิ่งขึ้น

(3) การปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับให้ทันสมัย รวมทั้งการปรับเปลี่ยนทัศนคติและค่านิยมของประชาชนที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก ฉ

ทะเลไทย ..... วันนี้

แผนป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันแห่งชาติ

คณะกรรมการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน (กปน.) ซึ่งจัดตั้งขึ้นโดยอาศัยอำนาจตามความในข้อ 10 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน พ.ศ.2538 ได้จัดทำแผนป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันแห่งชาติขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดภารกิจ แนวทางในการปฏิบัติงาน ยุทธวิธี และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กรต่างๆ อันประกอบด้วย

ก. คณะกรรมการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน (กปน.) มีหน้าที่ควบคุม ดูแลและรับผิดชอบในการขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน รวมทั้งการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ด้านการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน

ข. ศูนย์ประสานงาน ดำเนินการโดยกรมเจ้าท่า มีหน้าที่จัดตั้งศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการและแจ้งยุติการปฏิบัติการ และประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ค. ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการ ดำเนินการโดยกรมเจ้าท่าหรือกองทัพเรือ มีหน้าที่กำหนดแผนและยุทธวิธีในการขจัดคราบน้ำมัน อำนวยการ ประสานงานและสั่งการปฏิบัติการขจัดคราบน้ำมัน รวมทั้งแจ้งผลการดำเนินการให้ศูนย์ประสานทราบเป็นระยะๆ

ง. หน่วยปฏิบัติการ ประกอบด้วยกรมเจ้าท่า กองทัพเรือ จังหวัดในพื้นที่เกิดเหตุและกลุ่มอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของวงการอุตสาหกรรมน้ำมัน มีหน้าที่ดำเนินการป้องกันและขจัดคราบน้ำมันโดยปฏิบัติตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการ

จ. หน่วยสนับสนุน ประกอบด้วยกองทัพอากาศ กองทัพบก กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กองบังคับการตำรวจน้ำ กรมการบินพาณิชย์ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมศุลกากร กรมประมง กรมสนธิสัญญาและกฎหมาย กรมบัญชีกลาง สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม กรมป่าไม้ สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมทรัพยากรธรณี กรมการปกครอง (สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน) การท่าเรือแห่งประเทศไทย การสื่อสารแห่งประเทศไทย การสื่อสารแห่งประเทศไทย การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย และองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยมีหน้าที่สนับสนุนทางด้านวิชาการ อุปกรณ์ ยานพาหนะ กำลังคนและอื่นๆ ตามแต่จะได้รับการร้องขอ เพื่อการปฏิบัติการขจัดคราบน้ำมัน

กรมควบคุมมลพิษในฐานะหน่วยสนับสนุนในการดำเนินการตามแผน โดยมีภาระหน้าที่ดังนี้

1. คาดการณ์แนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมัน โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Oil Spill Model) เพื่อแจ้งหน่วยปฏิบัติการทราบถึงแนวทางการเคลื่อนตัวของคราบน้ำมัน
2. พัฒนาและปรับปรุงฐานข้อมูลทรัพยากรชายฝั่งให้ทันสมัยยิ่งขึ้น
3. ทำการศึกษารายละเอียดเฉพาะองค์ประกอบคาร์บอน (Chromatogram) ของน้ำมันชนิดที่มีการขนถ่ายในประเทศไทย
4. ดูแลและกำกับการใช้สารเคมีขจัดคราบน้ำมัน
5. จัดทำแผนฟื้นฟูสภาพแวดล้อม

6. สนับสนุนข้อมูลและหลักฐานอันเป็นประโยชน์ในการเรียกร้องค่าเสียหายทางกฎหมายกับผู้ก่อให้เกิดมลพิษจากน้ำมัน

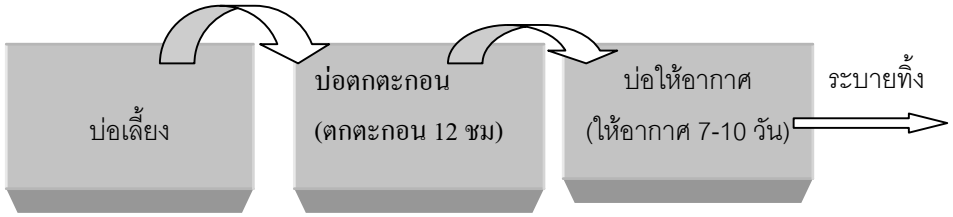
ภาคผนวก จ
แนวทางการจัดการน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

แนวทางการจัดการน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
ระบบบำบัดน้ำทิ้ง

รายละเอียดระบบบำบัด

ระบบบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลนี้เป็นระบบบำบัดที่ออกแบบให้สามารถใช้ได้กับฟาร์มเลี้ยงกุ้งทุกขนาด ตัวระบบประกอบด้วยหน่วยบำบัดหลัก 2 หน่วย คือ บ่อตกตะกอน และบ่อให้อากาศ แต่ละบ่อบำบัดมีขนาดปริมาตรความจุอย่างต่ำเท่ากับปริมาตรบ่อเลี้ยง 1 บ่อ เพื่อสามารถรองรับปริมาณน้ำทิ้งได้หมดทั้งบ่อเมื่อเวลาจับกุ้ง การบำบัดใช้ระยะเวลาบำบัดสั้นๆ ในช่วง 8-11 วัน ก็สามารถบำบัดน้ำทิ้งให้เข้าสู่มาตรฐาน โดยใช้เวลาตกตะกอน 12 ชม และระยะเวลาให้อากาศ 7-10 วัน

แผนภาพระบบบำบัด



ระบบบำบัดอาศัยการตกตะกอนโดยธรรมชาติในระยะเวลาสั้นๆ เพื่อกำจัดตะกอนสารแขวนลอยทั้งสารอนินทรีย์และสารอินทรีย์ เพื่อช่วยลดปริมาณ BOD_5 และธาตุอาหารและสารมลพิษในน้ำทิ้งลงระดับหนึ่ง แล้วจึงใช้การให้อากาศช่วยกำจัดสารอินทรีย์และสารมลพิษที่ยังเหลือตกค้างในน้ำทิ้ง เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

ในภาพรวมระบบบำบัดต้องประกอบด้วยบ่อดินอย่างน้อย 2 บ่อ ไม่จำกัดรูปทรง แต่ต้องมีพื้นที่และปริมาตรไม่น้อยกว่าบ่อเลี้ยงกุ้งในฟาร์ม บ่อดินบ่อหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นบ่อตกตะกอนและอีกบ่อหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นบ่อให้อากาศ บ่อทั้งสองควรมีส่วนที่รับน้ำทิ้งจากการที่สูบเข้า เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของตะกอนดินพื้นบ่อ เช่นแผงไม้หรือแผ่นผ้าใบกันพื้นบ่อ ระบบสูบน้ำจากบ่อตกตะกอนไปยังบ่อให้อากาศ ควรออกแบบให้หัวสูบอยู่สูงกว่าระดับตะกอนที่พื้นบ่อ

บ่อให้อากาศเป็นบ่อขนาดและปริมาตรอย่างน้อยเท่ากับบ่อเลี้ยง ประกอบด้วยเครื่องให้อากาศที่สามารถให้อากาศได้อย่างพอเพียงที่จะคงปริมาณออกซิเจนในน้ำให้อยู่ใกล้ระดับอิ่มตัวทั่วทั้งบ่อ ความลึกของน้ำไม่ควรเกิน 1.1-1.5 เมตร เพื่อให้สามารถใช้ เครื่องให้อากาศในฟาร์มเป็นเครื่องให้ออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีระบบระบายน้ำทิ้งจากบ่อ

การนำน้ำทิ้งเข้าระบบบำบัด อาจสูบจากบ่อเลี้ยงเข้าบ่อตกตะกอนโดยตรง ในกรณีที่เป็นฟาร์มขนาดเล็กและบ่ออยู่ใกล้กัน ในฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ อาจใช้คลองน้ำทิ้งที่มีอยู่

แล้วเป็นระบบนำน้ำทิ้งเข้าระบบ โดยดัดแปลงเพิ่มจุดสูบน้ำจากคลองเข้าระบบบำบัดถ้าไม่สามารถระบายเข้าได้โดยตรง

ขนาดของระบบบ่อบำบัดขึ้นอยู่กับแนวทางการจัดระบบการจับกุ้งของฟาร์ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฟาร์มขนาดใหญ่ถ้าต้องการจับพร้อมกันหมดในคราวเดียวหรือจับติดต่อกันครั้งละหลายบ่อ จะต้องใช้พื้นที่บำบัดมาก การลดขนาดพื้นที่ของระบบบำบัดอาจทำได้โดยการทยอยจับกุ้งเป็นส่วนๆ และจะลดลงได้มากถ้าใช้วิธีการทอยบ่อ โดยใช้บ่อที่เพิ่งจับกุ้งเป็นบ่อพักน้ำทิ้งชั่วคราวหมุนไปเรื่อยๆ ในการนี้อาจจำเป็นที่จะต้องดัดแปลงระบบระบายน้ำทิ้งในฟาร์มเพื่อให้สามารถดำเนินการได้สะดวก

สำหรับฟาร์มขนาดเล็กที่มีพื้นที่และจำนวนบ่อน้อย จำเป็นต้องมีการปรับซอยบ่อใหม่เพื่อลดพื้นที่ระบบบำบัด เนื่องจากระบบบำบัดจะต้องมีการดูแลรักษาเพื่อกำจัดตะกอนเลนเป็นระยะๆ ดังนั้นจึงต้องมีพื้นที่สำหรับเก็บและบำบัดตะกอนเลน ซึ่งถ้าพิจารณาจากข้อมูลปริมาณตะกอนในน้ำทิ้งแล้ว ปริมาณตะกอนที่เข้าสู่ระบบบำบัดจะไม่สูงมากนัก

(1) ระบบบำบัดมาตรฐาน

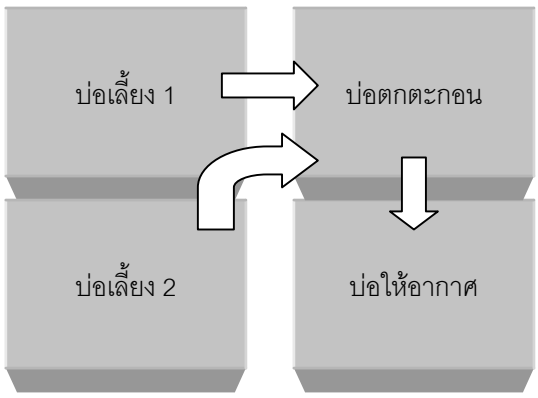
ระบบบำบัดมาตรฐานจะต้องประกอบด้วยบ่อดิน ที่มีปริมาตรเท่ากับบ่อเลี้ยง จำนวน 2 บ่อ บ่อที่หนึ่งเป็นบ่อตกตะกอน บ่อที่สองเป็นบ่อให้อากาศ

บ่อตกตะกอน ถ้าเป็นไปได้ควรก่อสร้างโดยบดคันดินแน่นประมาณ 80% โดยใช้ดินเหนียวหรือดินเหนียวผสมกับดินลูกรัง บ่อลึก 2 เมตร เก็บกักน้ำประมาณ 1.5 เมตร พื้นบ่อควรบดอัดแน่นด้วยดินเหนียวหรือดินเหนียวผสมดินลูกรัง ผนังบ่อมีความลาดชัน (slope) 1:2 มีแอ่ง คสล. (คอนกรีตเสริมเหล็ก) 4 เหลี่ยม ขนาด 3x3 เมตร ลึก 0.5 เมตร เพื่อความสะดวกในการรวมและกำจัดตะกอน

บ่อให้อากาศมีขนาด รูปร่างลักษณะ และองค์ประกอบเช่นเดียวกับบ่อตกตะกอน เพื่อความสดวกในการทำความสะอาด

บริเวณที่สูบน้ำลงควรมีแผงไม้กันพื้นบ่อ เพื่อป้องกันตะกอนเลนฟุ้งกระจายขณะสูบน้ำ

<u>แผนภาพระบบบำบัดมาตรฐาน</u>



อุปกรณ์

เครื่องสูบน้ำขนาดท่อ 8 นิ้ว เครื่องยนต์ 7 แรงม้า (บ่อขนาด 1 ไร่ ใช้เวลาสูบ 5-6 ชม.)

เครื่องให้อากาศ

-เครื่องตีน้ำมาตรฐาน 4 ใบพัด ขนาด 2 แรงม้า(2 เครื่อง/ไร่)

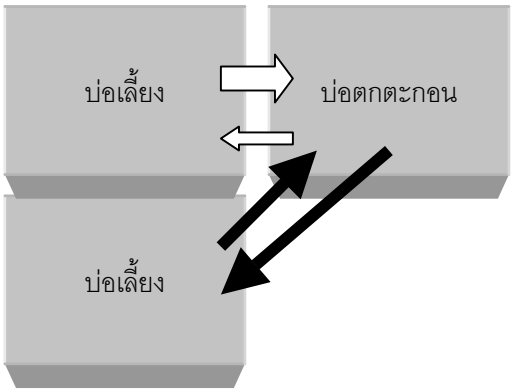
-เครื่องตีน้ำแขนยาว 2 แขน ขนาด 7 แรงม้า(1 เครื่อง/ไร่)

อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบบำบัดประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำสำหรับสูบน้ำเข้าบ่อตกตะกอน สูบน้ำจากบ่อตกตะกอนเข้าบ่อให้อากาศ และสูบน้ำทิ้งเมื่อบำบัดเสร็จ นอกจากนี้ก็จะมีเครื่องให้อากาศสำหรับบ่อให้อากาศ โดยจะต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะสามารถคงปริมาณออกซิเจนในบ่อให้อากาศให้อยู่ในระดับสูงใกล้จุดอิ่มตัวตลอดเวลา

(2) ระบบบำบัดที่มีเฉพาะบ่อตกตะกอน

ระบบนี้เหมาะกับฟาร์มขนาดเล็กที่มีพื้นที่น้อย โดยก่อสร้างเฉพาะบ่อตกตะกอน สำหรับบ่อให้อากาศก็ใช้บ่อเลี้ยงที่เพิ่งจับกุ้งและทำความสะอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ โดยสูบน้ำกลับจากบ่อตกตะกอนกลับไปให้อากาศในบ่อเลี้ยงที่ทำความสะอาดแล้ว

แผนภาพระบบบำบัดที่มีเฉพาะบ่อตกตะกอน(ให้อากาศในบ่อเลี้ยง)



(3) ระบบบำบัดที่ใช้บ่อหรือคลองที่มีอยู่เดิมในฟาร์ม

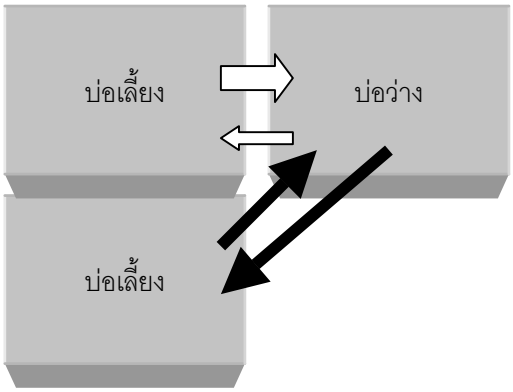
ระบบบำบัดอาจใช้บ่อและอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วในฟาร์มมาทำหน้าที่เป็นระบบบำบัด ระบบนี้อาจใช้บ่อเลี้ยงกุ้งจำนวนหนึ่งมาสลับใช้เป็นบ่อบำบัด โดยการปรับแผนการปล่อยกุ้งในบ่อแต่ละชุด หรือใช้คลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำทิ้งเป็นหน่วยตกตะกอน สำหรับบ่อให้อากาศก็อาจใช้บ่อเลี้ยงที่จับกุ้งและทำความสะอาดแล้ว บ่อพักน้ำก็อาจใช้เป็นบ่อให้อากาศหรือบ่อตกตะกอน ระบบ

นี้สามารถดำเนินการได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายต่ำ เนื่องจากไม่ต้องก่อสร้างระบบเพิ่ม และเครื่องมืออุปกรณ์ก็มีอยู่แล้ว

(4) การสลับใช้บ่อเลี้ยงมาใช้เป็นบ่อบำบัด

วิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องสร้างระบบบำบัดใหม่ แต่ใช้การปรับระบบหมุนเวียนการปล่อยกุ้งเพื่อสลับบ่อมาใช้เป็นบ่อบำบัด โดยในช่วงที่จับกุ้งแต่ละครั้งจะต้องมีบ่อว่างอย่างน้อย 1 บ่อ

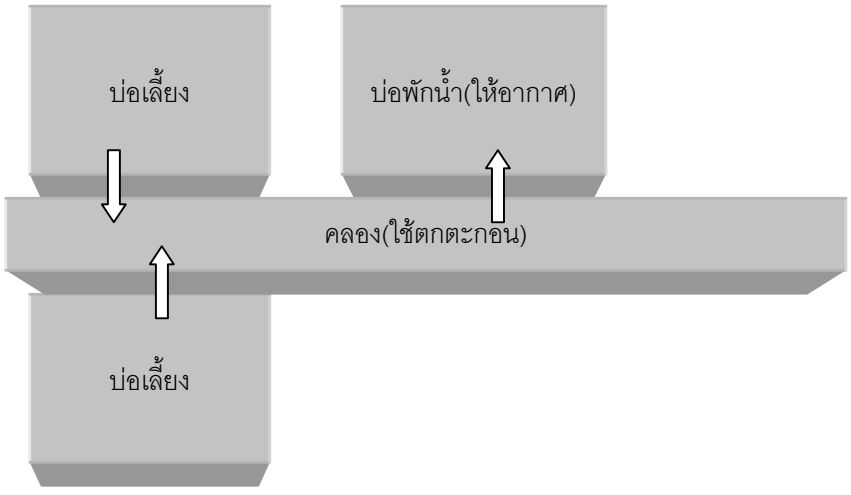
<u>แผนภาพระบบบำบัดที่ใช้บ่อว่างเป็นตกตะกอน(ให้อากาศในบ่อเลี้ยงที่เพิ่งจับกุ้ง)</u>



(5) การใช้คลองน้ำทิ้งหรือคลองส่งน้ำเป็นบ่อตกตะกอนและใช้บ่อพักน้ำเป็นบ่อให้อากาศ

ฟาร์มเลี้ยงกุ้งที่มีคลองส่งน้ำและ/หรือคลองน้ำทิ้ง และมีบ่อพักน้ำ ที่มีปริมาตรพอเพียงที่จะรองรับน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงได้ไม่น้อยกว่าหนึ่งบ่อ ก็อาจปรับใช้คลองส่งน้ำและ/หรือคลองน้ำทิ้งเป็นที่สำหรับตกตะกอน และใช้บ่อพักน้ำเป็นบ่อให้อากาศโดยไม่ต้องสร้างระบบใหม่

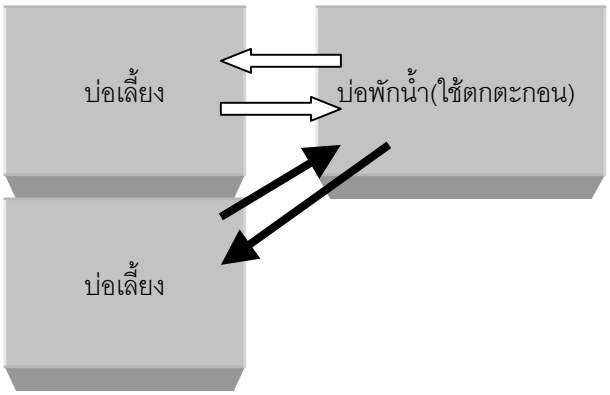
<u>แผนภาพระบบบำบัดที่ใช้คลองน้ำทิ้งหรือคลองส่งน้ำเป็นบ่อตกตะกอนและใช้บ่อพักน้ำเป็นบ่อให้อากาศ</u>



(6) การใช้บ่อพักน้ำเป็นบ่อตกตะกอนและใช้บ่อเลี้ยงที่จับกุ้งและทำความสอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ

ฟาร์มเลี้ยงกุ้งที่มีคลองส่งน้ำและ/หรือคลองน้ำทิ้งมีขนาดเล็กไม่พอเพียงที่จะรองรับปริมาณน้ำทิ้ง แต่มีบ่อพักน้ำที่มีปริมาตรพอเพียงที่จะรองรับน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงได้ไม่น้อยกว่าหนึ่งบ่อ ก็อาจปรับใช้บ่อพักน้ำเป็นที่สำหรับตกตะกอน และใช้บ่อเลี้ยงที่เพิ่งจับกุ้งและทำความสะอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ

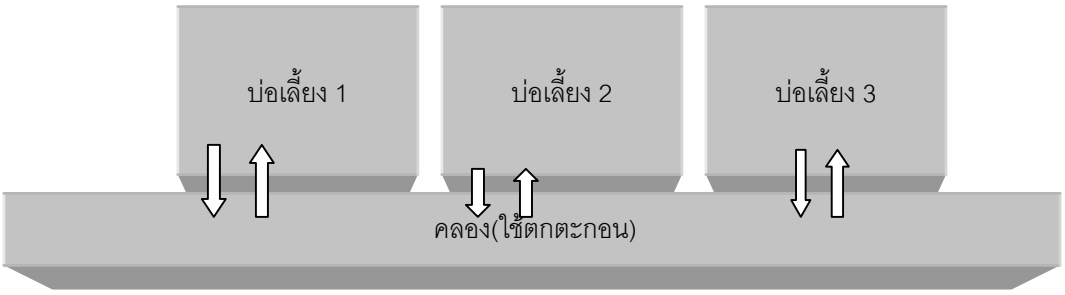
<u>แผนภาพระบบบำบัดที่ใช้บ่อพักน้ำเป็นบ่อตกตะกอนและใช้บ่อเลี้ยงที่จับกุ้งและทำความสอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ</u>



(7) การใช้คลองน้ำทิ้งหรือคลองส่งน้ำเป็นบ่อตกตะกอนและใช้บ่อเลี้ยงที่จับกุ้งและทำความสะอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ

ฟาร์มเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีบ่อพักน้ำ แต่มีคลองส่งน้ำและ/หรือคลองน้ำทิ้งที่มีขนาดพอเพียงที่จะรองรับปริมาณน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงได้ไม่น้อยกว่าหนึ่งบ่อ ก็อาจปรับใช้คลองส่งน้ำและ/หรือคลองน้ำทิ้งเป็นที่สำหรับตกตะกอน และใช้บ่อเลี้ยงที่เพิ่งจับกุ้งและทำความสะอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ

แผนภาพระบบบำบัดที่ใช้คลองน้ำทิ้งหรือคลองส่งน้ำเป็นบ่อตกตะกอนและใช้บ่อเลี้ยงที่จับกุ้งและทำความสะอาดแล้วเป็นบ่อให้อากาศ



คำอธิบายศัพท์

ทะเลอาณาเขต (The Territorial Sea)

หมายถึง น่านน้ำชายฝั่งทะเลของประเทศ ซึ่งวัดจากเส้นฐานปกติ (แนวน้ำลงที่ต่ำสุดตามชายฝั่งหรือเกาะ) หรือเส้นฐานตรง (เส้นฐานที่ประเทศชายฝั่งกำหนดขึ้น) แล้วแต่กรณี มีความกว้างออกไปในทะเลได้ไม่เกิน 12 ไมล์ทะเลจากเส้นฐาน รัฐชายฝั่งมีอำนาจอธิปไตยเหนืออาณาเขตและขยายไปถึงห้วงอากาศเหนือทะเลอาณาเขตจนถึงพื้นดินใต้ท้องทะเลและใหต้พื้นดินใต้ท้องทะเลอาณาเขต

น่านน้ำภายใน (The Internal Waters)

หมายถึง น่านน้ำทั้งหมดที่อยู่ถัดจากทะเลอาณาเขตเข้ามาทางผืนแผ่นดิน แม่น้ำ ลำคลอง ซึ่งอยู่ในอาณาเขตของประเทศและแม่น้ำลำคลองที่ส่วนหนึ่งเป็นอาณาเขตของประเทศ รัฐชายฝั่งมีอำนาจอธิปไตยสมบูรณ์เช่นเดียวกับบนแผ่นดิน

เส้นฐาน (Base Line)

หมายถึง เส้นกำหนดจุดเริ่มต้นของการกำหนด หรือวัดความกว้างของอาณาเขตทางทะเล แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

เส้นฐานปกติ (Normal Baseline)

หมายถึง แนวน้ำลงตลอดชายฝั่งที่ได้กำหนดไว้ในแผนที่ซึ่งใช้มาตราส่วนขนาดใหญ่ที่รัฐชายฝั่งยอมรับเป็นทางการ

เส้นฐานตรง (Straight Baseline)

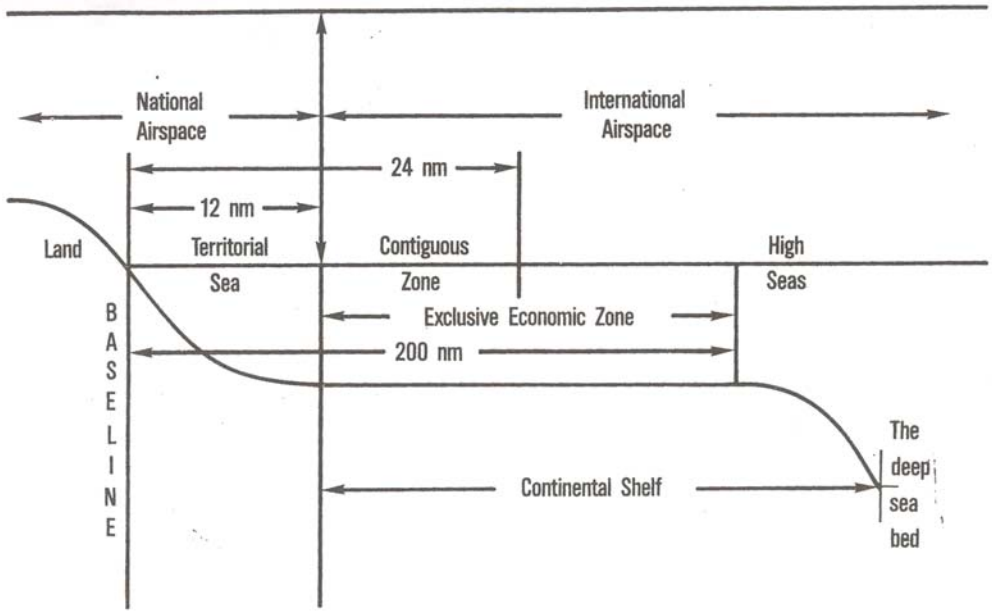
หมายถึง การลากเส้นตรงเชื่อมจุดที่เหมาะสม เพื่อวัดความกว้างของทะเลอาณาเขต หรือมีเกาะเป็นแนวตามฝั่งทะเลในบริเวณใกล้เคียงติดต่อกัน รัฐชายฝั่งต้องแสดงเส้นฐานตรงไว้ให้ชัดแจ้งบนแผนที่ และจะต้องประชาสัมพันธ์ให้ทราบตามสมควร

เขตต่อเนื่อง (Continuous Zone)

หมายถึง พื้นน้ำทะเลซึ่งอยู่ประชิดกับทะเลอาณาเขตและอยู่ติดต่อจากทะเลอาณาเขตออกไปในทะเล ซึ่งรัฐชายฝั่งจะมีสิทธิที่จะรักษาไว้ซึ่งอำนาจเด็ดขาดหรือพิเศษบางประการ ที่ประชุมกฎหมาย ทางทะเลครั้งที่ 3 ได้ยินยอมให้รัฐชายฝั่งขยายเขตต่อเนื่องออกไปได้ไม่เกิน 24 ไมล์ทะเล แต่อนุสัญญาว่าด้วยกฎหมายทางทะเลปี 2501 กำหนดให้เพียง 12 ไมล์ทะเล รัฐชายฝั่งมีอำนาจควบคุมตามที่จำเป็น เพื่อป้องกันการละเมิดเกี่ยวกับการศุลกากร รัษฎากร การเข้าเมืองและการอนามัย ภายในอาณาเขตหรือ ภายในทะเลอาณาเขต โดยการลงโทษการละเมิด

เขตเศรษฐกิจจำเพาะ (The Exclusive Economic Zone- EEZ)

หมายถึง น่านน้ำส่วนที่ต่อออกไปจากทะเลอาณาเขต โดยวัดออกจากเส้นฐานไปเป็นระยะไม่เกิน 200 ไมล์ทะเล รัฐชายฝั่งมีสิทธิอธิปไตยในส่วนที่เกี่ยวกับการแสวงประโยชน์ อนุรักษ์และจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตบนพื้นดินใต้ท้องทะเลและใต้พื้นดินใต้ท้องทะเล และในห้วงน้ำเหนือขึ้นไป รวมทั้งการใช้ทะเลเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจอื่นๆ กับมีอำนาจทางกฎหมายจำเพาะ (Jurisdiction) ในการสร้างเกาะเทียมสิ่งก่อสร้างในทะเล การค้นคว้าวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการป้องกันรักษาสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติสำหรับบริเวณเกาะเทียมหรือสถานีขุดเจาะน้ำมันในทะเล รัฐชายฝั่งมีสิทธิกำหนดเขตปลอดภัย (Safety Zone) รวมสิ่งก่อสร้างตามความเหมาะสมทางภูมิศาสตร์ กว้างสุดไม่เกินระยะ 500 เมตร



ที่มา : Annoted Supplement to the Commander's Handbook
on the Law of Naval Operations (NWP 9 (REV. A)/FMFM 1-10),
Washington, D.C., U.S.A., 1989.