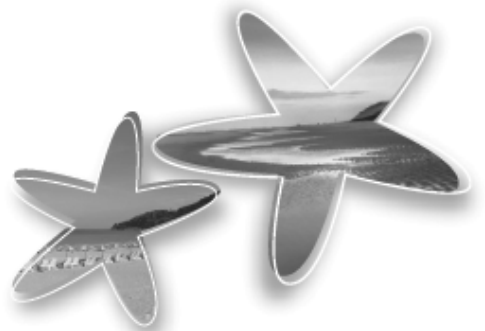


คู่มือ

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว



คู่มือการประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

ISBN 974-9558-70-7

ที่ปรึกษา : นายอภิชัย ขวเจริญพันธ์
นายอดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์
ดร.สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา

คณะทำงาน : ดร.พรสุข จงประสิทธิ์
นายไพศาล ผดุงศิริกุล
นายมารุต สุขสมจิตร
นายทวีชัย เจียรน้อยจร
นางสาวนลิน โอฟาร์พิริยกุล
นายสุกรี โส่น้อย

คณะสำรวจ : เจ้าหน้าที่ส่วนแหล่งน้ำทะเล
เจ้าหน้าที่ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

จัดพิมพ์และเผยแพร่

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย
กรมควบคุมมลพิษ 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2298-2253 โทรสาร 0-2298-2253
Email : marinepollution_pcd@yahoo.com
http ://www.pcd.go.th
http ://www.marinepcd.org

ขอขอบคุณผู้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ภาพถ่าย และเจ้าของลิขสิทธิ์ภาพถ่ายทุกภาพ
ในหนังสือฉบับนี้

ด ำ น ำ

ตามที่รัฐบาลได้กำหนดให้การท่องเที่ยวเป็นนโยบายหลักในการกระตุ้นเศรษฐกิจ และสร้างรายได้ให้กับประเทศ โดยมีมติให้หน่วยราชการที่เกี่ยวข้องของดำเนินงาน พัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว เพื่อส่งเสริมและจูงใจให้นักท่องเที่ยวจาก ต่างประเทศเดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย อันจะนำมาซึ่งรายได้เข้าสู่ประเทศ ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ และส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ ได้รับมอบหมาย ให้พัฒนาดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินและบ่งชี้ระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาด ท่องเที่ยว และนำค่าที่ประเมินได้ไปใช้เพื่อสนับสนุนข้อมูลกำหนดหน่วยงานท้องถิ่นใน การกำหนดแผนงานและมาตรการในการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยว ประเภทชายหาดให้มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน

คู่มือฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษ และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานส่วนท้องถิ่น รวมทั้งผู้ที่สนใจในการประเมินดัชนีคุณภาพ สิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว รวมทั้งยังเป็นการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ และทำความเข้าใจให้แก่หน่วยงานส่วนท้องถิ่นที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบชายหาดนั้นๆ ทราบถึงเกณฑ์ และวิธีการในการประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว เพื่อนำไปพิจารณา กำหนดแนวทางการแก้ไข และป้องกันปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อไป

นายอภิชัย ชวเจริญพันธ์

อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

สารบัญ

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

1. บทนำ
 2. องค์ประกอบที่ใช้ในการประเมิน
 3. วิธีการประเมินค่าดัชนี
 4. วิธีการสำรวจเพื่อประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว
 - 4.1. คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง
 - 4.2. ปริมาณขยะตกค้าง
 - 4.3. ความสมบูรณ์ของชายหาด
 - 4.4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- การคำนวณค่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- องค์ประกอบ คะแนน น้ำหนักความสำคัญในการจัดทำดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว
- ตัวอย่างการคำนวณดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว
- บริเวณหาดโล๊ะดาลัม ปี 2545
- เอกสารอ้างอิง
- ภาคผนวก ก แบบฟอร์มใบส่งตัวอย่าง
- ภาคผนวก ข ภาพแสดงขั้นตอนต่างๆในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

หน้า

1

1

2

3

3

9

15

17

17

19

21

23

24

25

คู่มือ การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

1. บทนำ

ตามที่รัฐบาลได้กำหนดให้การท่องเที่ยวเป็นนโยบายหลักในการกระตุ้นเศรษฐกิจ และสร้างรายได้ให้กับประเทศและมีมติให้หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องของดำเนินงาน พัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยส่งเสริม ชักจูงให้นักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย เพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้เข้าสู่ประเทศ นั้น กรมควบคุมมลพิษ ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่รับผิดชอบในภารกิจด้านสิ่งแวดล้อมในการควบคุม ป้องกันและแก้ไขคุณภาพสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ จึงได้รับมอบหมายให้ดำเนินการพัฒนาดัชนีคุณภาพ สิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบ่งชี้ระดับคุณภาพ สิ่งแวดล้อมของชายหาดท่องเที่ยว และอำนวยความสะดวกต่อการท่องเที่ยว และสนับสนุนข้อมูลแก่อนุวยงานท้องถิ่น ให้มีการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ ชายหาดท่องเที่ยวและเกาะต่าง ๆ หากพบว่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำลง

2. องค์ประกอบที่ใช้ในการประเมิน

องค์ประกอบที่ใช้ในการประเมินมี 4 ประเภท ได้แก่ คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ปริมาณขยะตกค้าง ความสมบูรณ์ของชายหาด และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดย

1. คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง พิจารณาค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB)¹ และความขุ่นในรูปสารแขวนลอย (TSS)²
2. ปริมาณขยะตกค้าง พิจารณาปริมาณขยะตกค้างในน้ำ บนชายหาด และชุมชนชายทะเล
3. ความสมบูรณ์ของชายหาด พิจารณาสันทราย (Sand Dune) การกัดเซาะชายหาด และสภาพปะการัง
4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน พิจารณาการรุกรานชายหาด

3. วิธีการประเมินค่าดัชนี

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาดท่องเที่ยว จะประเมินคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ปริมาณขยะตกค้าง ความสมบูรณ์ของชายหาด และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ และวิธีการประเมินค่าดัชนี แสดงในตารางองค์ประกอบ คะแนน น้ำหนักความสำคัญ ในการจัดทำดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว ซึ่งผลที่ได้จากการประเมิน จะแบ่งสภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาดออกเป็น 5 ระดับ คือ คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ และ ต่ำมาก โดยกำหนดให้มีการสำรวจทั้งสิ้น 6 ครั้ง แบ่งเป็นช่วงฤดูท่องเที่ยว (High Season) 4 ครั้ง (ในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน และธันวาคม) และนอกฤดูท่องเที่ยว (Low Season) 2 ครั้ง (ในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม) พร้อมทั้งพิจารณาวันหยุดเทศกาล วันเสาร์-อาทิตย์ วันธรรมดา ประกอบการกำหนดเวลา การออกสำรวจ อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาของฤดูท่องเที่ยวและนอกฤดูท่องเที่ยวในบางพื้นที่อาจต่างจากนี้ให้ผู้กำหนดแผนการเก็บตัวอย่างพิจารณาตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ

¹ TCB: Total Coliform Bacteria เป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงความสกปรกที่ปนเปื้อนมาจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ ปกติแบคทีเรียกลุ่มนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์โดยไม่ก่อให้เกิดโรค แต่หากพบแบคทีเรียกลุ่มนี้ในแหล่งน้ำมาก อาจแสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีโอกาสที่จะมีเชื้อโรคบางชนิด เช่น อหิวา บิด ไทฟอยด์ เป็นต้น แพร่กระจายปะปนในแหล่งน้ำได้

² TSS: Total Suspended Solid หมายถึง ส่วนของแข็งที่เหลือน้ำบนกระดาษกรองใยแก้วมาตรฐาน หลังจากกรองน้ำตัวอย่างและอบที่อุณหภูมิ 103-105 °C ซึ่งตะกอนที่คงเหลือนั้นมีทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ความขุ่นจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต โดยความขุ่น (ในรูปตะกอนแขวนลอย) ที่ความเข้มข้น 6 มก./ล. และมีอัตราการตกตะกอน 4 มก./ตารางเซนติเมตร/วัน จะทำให้อัตราการหายใจของปะการังลดลง และยังส่งผลต่อทัศนียภาพ ในการมองของนักท่องเที่ยวอีกด้วย

4. วิธีการสำรวจเพื่อประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

1. การสำรวจคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ทุกๆ ระยะ 500 เมตร ตลอดแนวความยาวหาด จากบริเวณที่มีกิจกรรมนันทนาการต่างๆ ที่ความลึก ประมาณ 1 เมตร
2. การสำรวจปริมาณขยะตกค้าง สำรวจบริเวณเดียวกับที่เก็บตัวอย่างน้ำ โดยเก็บขยะตกค้างในน้ำ ทั้งที่ลอยน้ำและใต้น้ำ และขยะที่ตกค้างบนชายหาด ต่อพื้นที่ขนาด 100 ตารางเมตร ส่วนขยะตกค้างในชุมชนชายหาด จะประเมินปริมาณขยะที่ตกค้างนอกถังรองรับขยะ ที่ตั้งอยู่บริเวณแนวชายหาด
3. การสำรวจความสมบูรณ์ของชายหาด สันทรายจะใช้การเดินสำรวจ ส่วนข้อมูลการกัดเซาะชายหาดและปะการัง จะใช้ข้อมูลทุติยภูมิล่าสุดจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาไว้
4. การสำรวจการรุกรานชายหาด ใช้วิธีการเดินสำรวจเพื่อวัดขนาดพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างถาวรที่รุกรานแนวชายหาด เช่น จุดชมวิวที่ยื่นลงไปในทะเล ท่าเทียบเรือ ร้านอาหาร เป็นต้น แล้วคำนวณเป็นร้อยละต่อขนาดพื้นที่หาดทั้งหมด

4.1. คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง พิจารณาค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) และความขุ่นในรูปสารแขวนลอย (Total Suspended Solid, TSS) โดยแบ่งขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ชายฝั่งออกเป็น 7 ขั้นตอนตามลำดับการดำเนินงานดังนี้

1. การเตรียมอุปกรณ์
2. การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์
3. การปิดฉลาก
4. การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
5. การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำทะเล
6. การส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ
7. การประกัน และการควบคุมคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบประกอบด้วย

1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
2. ฉลาก
3. แผนที่ทางเข้าจุดสำรวจ
4. อุปกรณ์อื่นๆ
5. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

ต้องเลือกชนิดของขวดให้เหมาะสมกับพารามิเตอร์คุณภาพน้ำที่ต้องการตรวจวัด และวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างนั้นๆ เนื่องจากจะส่งผลโดยตรงต่อผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำ รายละเอียดมีดังนี้

| ประเภท และ รายละเอียด | การใช้งาน |
|--|---|
| <p>ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none">● ขวดแก้วสีชา ขนาด 250 มิลลิลิตร พร้อมฝาที่สามารถอบหรือหนึ่งฆ่าเชื้อได้ กรณีที่ไม่มีขวดสีชา ให้ใช้ขวดแก้วใสได้● ขวดพลาสติกหรือขวดแก้ว ขนาด 5 ลิตร | <p>บรรจุน้ำตัวอย่างเพื่อตรวจวัด:</p> <ul style="list-style-type: none">● แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด● ความขุ่นในรูปสารแขวนลอย |

2. ฉลาก

ฉลากใช้เพื่อบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างที่เก็บ ซึ่งรายละเอียดของฉลากจะกล่าวถึงในขั้นตอนที่ 3

3. แผนที่ทางเข้าจุดสำรวจ

แผนที่ทางเข้าจุดสำรวจจะแสดงเส้นทางเข้าจุดสำรวจ จุดเก็บตัวอย่าง พิกัดทางภูมิศาสตร์ จุดสังเกต และรหัสสถานี เพื่อให้ผู้สำรวจสามารถไปยังจุดสำรวจได้แม่นยำ ซึ่งเป็นจุดเดียวกันกับจุดที่เคยสำรวจไว้ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันได้

4. อุปกรณ์อื่นๆ

เป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ได้แก่ ถังพลาสติก ยางรัด กดองเก็บความเย็น น้ำแข็ง (ต้องเป็นน้ำแข็งที่สะอาด ใสรับประทานได้) ที่ตักน้ำแข็ง เกลีส ปากกาหมึกทนน้ำ

5. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ใช้เพื่อบันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดในภาคสนาม โดยต้องบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในขณะที่อยู่ในภาคสนาม

ขั้นตอนที่ 2 การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ (เป็นขั้นตอนสำหรับห้องปฏิบัติการ)

การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ไม่ให้มีการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกใดๆ อันจะส่งผลต่อการวิเคราะห์ได้ การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์มีรายละเอียดตามประเภทอุปกรณ์ ดังนี้

1. การล้างขวดเก็บตัวอย่างน้ำแบบปกติ สำหรับขวดบรรจุตัวอย่างเพื่อตรวจวัดความขุ่นในรูปสารแขวนลอย
 - 1) ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด และล้างด้วยน้ำประปา หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่น
 - 2) ผึ่งให้แห้ง นำไปเก็บในที่สะอาด
2. การล้างขวดเก็บตัวอย่างน้ำแบบพิเศษ สำหรับขวดบรรจุตัวอย่างเพื่อตรวจวัดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด
 - 1) ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด และล้างด้วยน้ำประปา หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่น
 - 2) ผึ่งให้แห้ง นำไปเก็บในที่สะอาด
 - 3) นำขวดไปอบที่อุณหภูมิ 170 C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือสิ่งในหม้อความดันที่อุณหภูมิ 121 ° C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที
 - 4) ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง และปิดฝาขวดให้สนิท

หมายเหตุ

ขั้นตอนที่ 2 หน่วยงานท้องถิ่นอาจใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบผู้รับจ้าง หรือให้ผู้รับจ้าง จัดเตรียมตามรายละเอียดดังกล่าววิเคราะห์ตัวอย่างดำเนินการ ในกรณีที่ใช้การว่าจ้างให้วิเคราะห์ตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 การปิดฉลาก

การปิดฉลาก มีวัตถุประสงค์เพื่อบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างที่จะเก็บ ซึ่งประกอบด้วย

1. ชื่อรหัสสถานีเก็บตัวอย่าง
2. วันที่ และเวลาที่เก็บ
3. ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง
4. ประเภทของตัวอย่าง เช่น น้ำทะเล
5. การรักษาสภาพตัวอย่าง เช่น แช่เย็น
6. พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์

ในการปิดฉลากให้ทำก่อนเก็บตัวอย่าง เนื่องจากหากขวดเปียกแล้วอาจทำให้ปิดฉลากได้ยาก ผู้ออกสำรวจอาจกรอกข้อมูลบางส่วนได้ เช่น รหัสตัวอย่าง ชื่อโครงการ ประเภทของตัวอย่าง เป็นต้น โดยเว้นช่องระบุเวลาเก็บตัวอย่าง ซึ่งต้องลงตามเวลาที่เก็บตัวอย่างจริง และฉลากที่ติดต้องไม่ลบลื่นเมื่อถูกน้ำเป็นเวลานาน โดยมีตัวอย่างฉลากดังนี้

| | |
|---|---|
| รหัสตัวอย่าง | โครงการ..... |
| พารามิเตอร์ | |
| ประเภทตัวอย่าง | <input type="radio"/> น้ำจืด <input type="radio"/> น้ำใต้ดิน <input type="radio"/> น้ำทะเล <input type="radio"/> น้ำทิ้ง (<input type="radio"/> น้ำเข้า <input type="radio"/> น้ำออก) <input type="radio"/> อื่นๆ(ระบุ)..... |
| วันที่เก็บตัวอย่าง.....เวลา.....น. ผู้เก็บตัวอย่าง..... | |
| สภาวะของตัวอย่าง | <input type="radio"/> อุณหภูมิห้อง <input type="radio"/> แช่เย็น 4 °C <input checked="" type="radio"/> แช่แข็ง เก็บในช่องมีด |
| แช่เย็น 4 °C | |

ข้อควรปฏิบัติ

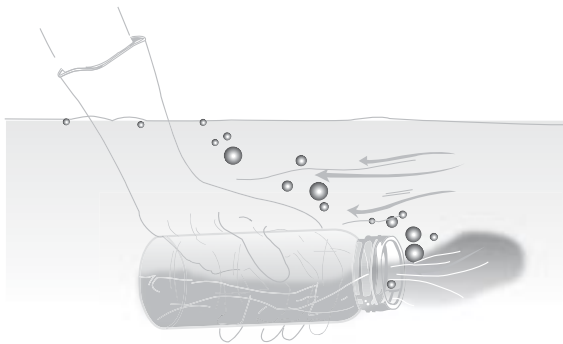
ปากกาที่เขียนฉลากต้องเป็นปากกาน้ำทึบดำ ไม่ลบลื่นเมื่อถูกน้ำเป็นเวลานาน

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

หลังจากเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือพร้อมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จดบันทึกรายละเอียดสำหรับข้อมูลสภาพแวดล้อม และพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัดในภาคสนาม
2. พารามิเตอร์แรกที่ต้องเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อนำมาวิเคราะห์ คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด โดยเก็บด้วยขวดบรรจุตัวอย่างน้ำโดยตรง
 - 1) ใช้มือจับขวดที่ฝาปิดสนิทจุ่มลงในน้ำ เปิดฝาขวดใต้น้ำที่ความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร

- 2) ขณะที่ยกตัวอย่างจะต้องระวังไม่จับปากขวดหรือคอขวด เพื่อป้องกันการปนเปื้อน
 - 3) เก็บน้ำโดยต้องเหลือที่ว่างไว้ประมาณ 2.5 เซนติเมตร หรือ 1 นิ้ว จากปากขวด แล้วปิดฝาใต้น้ำ
 - 4) หุ้มขวดด้วยอุลติเมียมฟอยล์
 - 5) นำขวดตัวอย่างเก็บใส่ถุงซิปลาสติกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำแข็งที่ไซ้แซ่เย็น
 - 6) แขนตัวอย่างในถังเก็บความเย็น ระวังอย่าให้ขวดโดนแสง
 - 7) ส่งตัวอย่างน้ำวิเคราะห์
3. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์ความขุ่นในรูปสารแขวนลอยเก็บด้วยขวดบรรจุตัวอย่างน้ำโดยตรงเช่นกัน
- 1) ใช้มือจับขวดที่ฝาปิดสนิทจุ่มลงในน้ำ เปิดฝาขวดใต้น้ำที่ความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เมื่อตัวอย่างเต็มแล้วให้ปิดฝาให้สนิท
 - 2) นำขวดตัวอย่างเก็บในถุงพลาสติกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำแข็งที่ไซ้แซ่เย็น
 - 3) แขนตัวอย่างในถังเก็บความเย็น ส่งตัวอย่างน้ำวิเคราะห์
4. ตรวจสอบอีกครั้งว่าเก็บตัวอย่างครบถ้วนทุกพารามิเตอร์แล้วจึงจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปยังจุดต่อไป



รูปที่ 1 แสดงการเก็บตัวอย่างน้ำโดยตรง

ข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่างน้ำ

- อย่าลืมบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล เพราะข้อมูลเหล่านี้จะใช้ประกอบผลการประมวลผลการสำรวจ
- การเก็บตัวอย่างน้ำควรยืนหันหน้าออกสู่ทะเล และยืนขวดออกห่างจากตัวผู้เก็บตัวอย่าง (รูปที่ 1)

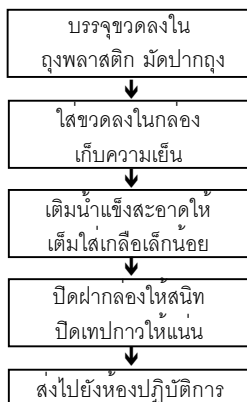
ขั้นตอนที่ 5 การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำทะเล

ตัวอย่างน้ำที่เก็บมาเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพนั้นหากไม่ได้ทำการวิเคราะห์ทันทีส่วนประกอบของน้ำตัวอย่างนั้นอาจเปลี่ยนแปลงไปได้ เนื่องจากการเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และมลพิษหลายชนิดไม่คงตัวคือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นเพื่อรักษาคุณภาพน้ำตัวอย่างให้คงที่หรือให้เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ต้องทำการรักษาสภาพน้ำทะเล โดยแยกตามพารามิเตอร์ ดังนี้

1. แยกที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด
แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อป้องกันและลดอัตราการเปลี่ยนแปลงของน้ำตัวอย่าง และ เก็บในที่มืด
2. ความขุ่นในรูปสารแขวนลอย
แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C

ขั้นตอนที่ 6 การส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ

เมื่อได้ตัวอย่างน้ำที่บรรจุในขวดเรียบร้อยแล้ว ให้ใส่ขวด แต่ละขวดในถุงพลาสติก และมัดปากถุงให้แน่น หรือใช้ถุงพลาสติกแบบมีซิปปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำแข็งที่ใช้แช่เย็น บรรจุขวดทั้งหมดลงในกล่องเก็บความเย็น โดยอาจเป็นกระติกน้ำแข็งหรือกล่องโฟม โดยตั้งขวดขึ้น ตรวจสอบจำนวนขวดอีกครั้งหนึ่ง เติมน้ำแข็ง ที่สะอาด (ชนิดรับประทานได้เท่านั้น) ใส่เกลือเล็กน้อยเพื่อไม่ให้น้ำแข็งละลายเร็วเกินไป แต่อย่าใส่มากเพราะจะทำให้น้ำในขวดตัวอย่างเป็นน้ำแข็งและดันขวดแตกได้ นำส่งห้องปฏิบัติการให้เร็วที่สุด โดยให้ส่งถึงห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง นับจากเวลาเริ่มเก็บตัวอย่าง จุดแรกของชุดตัวอย่างนั้นเป็นอย่างไร



ขั้นตอนการส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 7 การประกันและควบคุมคุณภาพ

นอกจากการตรวจวัดในภาคสนามและการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ได้กล่าวถึงไปแล้ว ผู้สำรวจต้องดำเนินการเพื่อประกันและควบคุมคุณภาพของตัวอย่างน้ำทะเลที่ได้เก็บมา เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของตัวอย่างที่เก็บ ซึ่งนำไปสู่ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลที่ถูกต้องแม่นยำที่สุด ขั้นตอนประกอบด้วย

1. การตรวจสอบการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อมในสนาม หรือ Field Blank
2. การตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการขนส่ง หรือ Trip Blank

ตัวอย่างน้ำในกระบวนการประกันและควบคุมคุณภาพทั้งหมด จะถูกส่งกลับห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตัวอย่างน้ำทะเล รายละเอียดของการดำเนินการในกระบวนการประกันและควบคุมคุณภาพ มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

การตรวจสอบการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อมในสนาม (Field Blank)

ทำ Field Blank 1 ตัวอย่าง ทุกๆ การเก็บตัวอย่างน้ำ 50 ตัวอย่าง โดย

- 1) นำขวดเก็บตัวอย่างน้ำบรรจุน้ำกลั่นที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดใดก็ได้
- 2) ดำเนินการเช่นเดียวกับขวดน้ำตัวอย่างปกติ
- 3) ส่งกลับห้องปฏิบัติการ

การตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการขนส่ง (Trip Blank)

ทำ Trip Blank 1 ตัวอย่าง ทุกๆ เที่ยวบินเดินทาง โดย

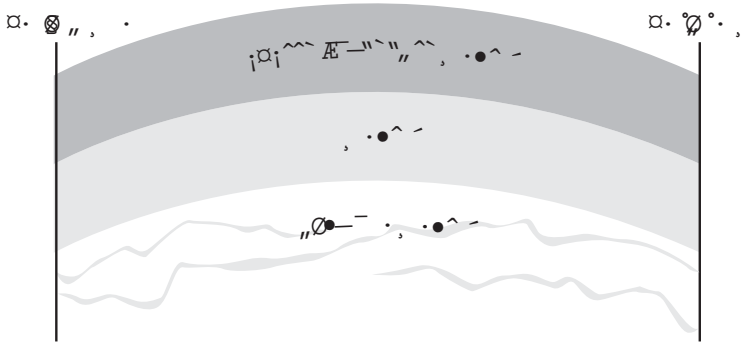
- 1) นำขวดเก็บตัวอย่างที่บรรจุน้ำกลั่นที่ได้เตรียมไว้ก่อนออกเดินทางขึ้นรถไปในการสำรวจภาคสนาม
- 2) เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง ให้ส่งขวดดังกล่าวกลับห้องปฏิบัติการ

4.2 ปริมาณขยะตกค้าง

การตกค้างของขยะมูลฝอยบริเวณหาดเป็นตัวชี้วัดถึงความสะอาดหรือสกปรกของหาดนั้นๆ ซึ่งจะมีผลต่อนักท่องเที่ยวโดยตรงและแสดงให้เห็นถึงการดูแลรักษาบริเวณหาดของผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยได้แบ่งการหาปริมาณขยะตกค้างออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ บริเวณหาดทราย บริเวณชุมชนหรือกิจกรรมริมหาดทราย และในน้ำทะเลบริเวณที่ติดหาดทราย โดยมีวิธีการสำรวจและประเมินปริมาณขยะตกค้างดังนี้

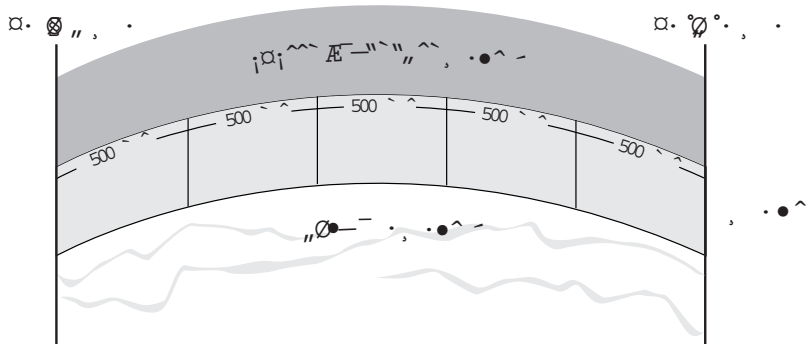
4.2.1 วิธีการสำรวจและหาปริมาณขยะที่ตกค้างบนหาดทราย

(1) วัดความยาวหาดทราย โดยต้องกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดหาดทราย ทำการจดบันทึกไว้ว่าแต่ละจุดมีจุดสังเกตอะไรบางอย่างที่เป็นสิ่งก่อสร้างถาวร เช่น อาคาร สถานที่ราชการ หลักเขต เป็นต้น (รูปที่ 2)



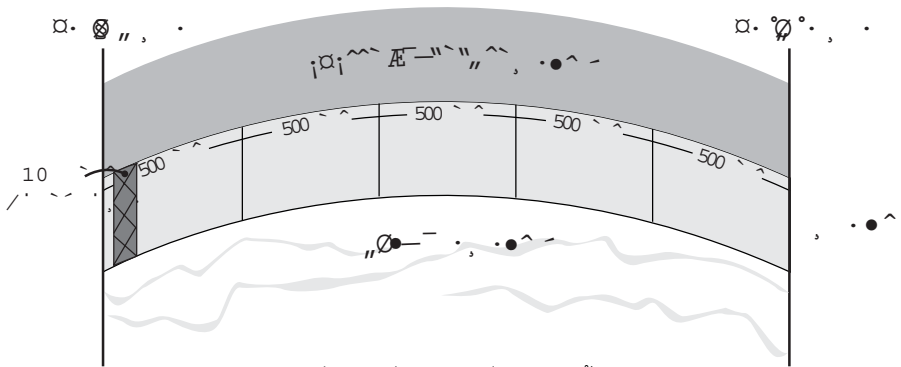
รูปที่ 2 แสดงการแบ่งชายหาดออกเป็น 3 ส่วน

(2) หลังจากทราบความยาวทั้งหมดของหาดแล้ว ให้กำหนดจุดที่จะทำการสำรวจ โดยแบ่งเป็นบล็อกๆ เพื่อทำการเก็บตัวอย่าง โดยวัดความยาวตั้งแต่จุดเริ่มต้นหาดไปทุกๆ 500 เมตร สมมุติหาดมีความยาวรวม 3,000 เมตร ก็สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 บล็อกเศษที่เหลือของ 500 เมตร ก็ให้นับเป็นอีก 1 จุด ที่จะต้องเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 การแบ่งบล็อกการเก็บตัวอย่าง

(3) จากบล็อกแต่ละบล็อกที่แบ่งไว้ ทำการสูมเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยตกค้างบนหาดทราย โดยเลือกบริเวณหนึ่งในขอบเขตบล็อก วัดระยะไว้ 10 เมตร ที่ขอบของหาดทราย แล้ววัดความกว้างหาดไปจนถึงน้ำทะเล บันทึกจุดเก็บตัวอย่างและระยะความกว้างของหาดทราย โดยใช้เชือกขึงวางพื้นที่ที่จะเก็บขยะตกค้าง (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 การสูมเก็บตัวอย่างขยะตกค้าง

(4) เก็บขยะตกค้างทุกชิ้นที่ตกค้าง (ยกเว้นขยะจากธรรมชาติ เช่น สาหร่ายทะเล ฯลฯ) ชั่งน้ำหนักและบันทึกชนิดของขยะที่เก็บได้

(5) ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 และ 2 จนครบทุกบล็อก และบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล

การคำนวณหาค่าดัชนี (สำหรับปริมาณขยะที่ตกค้างบนหาดทราย)

1. คำนวณหาพื้นที่บล็อกทุกบล็อก เช่น สมมุติบล็อกที่ 1 มีความยาวหาด 500 เมตร และมีความกว้างหาดไปจนถึงน้ำทะเล 20 เมตร

$$\begin{aligned} \text{จะได้พื้นที่บล็อกที่ 1} &= 500 \text{ เมตร} \times \text{ความกว้างหาดถึงน้ำทะเล} \\ &= 500 \text{ เมตร} \times 20 \text{ เมตร} = 10,000 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

2. คำนวณพื้นที่เก็บตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่เก็บตัวอย่างบล็อกที่ 1} &= 10 \text{ เมตร} \times \text{ความกว้างหาดถึงน้ำทะเล} \\ &= 10 \text{ เมตร} \times 20 \text{ เมตร} = 200 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

3. คิดค่าปริมาณขยะตกค้างในบล็อก โดยเทียบบัญญัติไตรยางค์จากปริมาณขยะตกค้างในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละบล็อก ไปเป็นพื้นที่บล็อก สมมุติให้มีปริมาณขยะตกค้างในพื้นที่เก็บตัวอย่างบล็อกที่ 1 เท่ากับ 1 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาณขยะตกค้างในบล็อกที่ 1 ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่เก็บตัวอย่าง } 200 \text{ ตารางเมตร มีขยะตกค้าง} &= 1 \text{ กิโลกรัม} \\ \text{พื้นที่บล็อก } 10,000 \text{ ตารางเมตร มีขยะตกค้าง} &= 1 \times 10,000 \\ &= 200 \\ &= 50 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

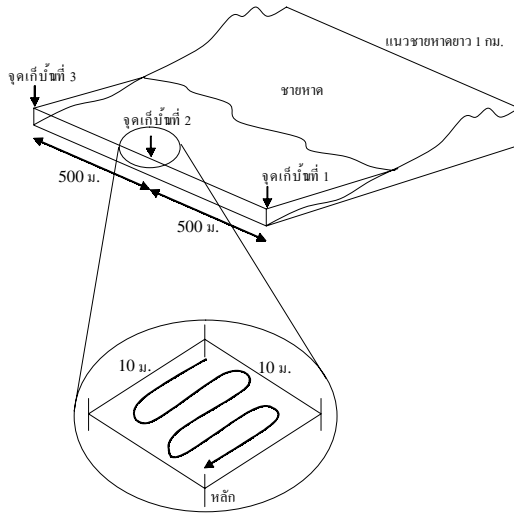
ดำเนินการเช่นนี้จนครบทุกบล็อก แล้วนำมารวมกันก็จะได้ค่า 2 ค่า คือ ขนาดพื้นที่หาด และปริมาณขยะตกค้างบนหาดทราย

| บล็อกที่ | พื้นที่ (ตารางเมตร) | ปริมาณขยะ (กิโลกรัม) |
|----------|------------------------|-------------------------|
| 1 | 10,000 | 50 |
| 2 | ? | ? |
| 3 | ? | ? |
| 4 | ? | ? |
| 5 | ? | ? |
| 6 | ? | ? |
| รวม | ? | ? |

4.2.2 วิธีการสำรวจหาปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำทะเล

(1) กำหนดจุดสำรวจตัวอย่างขยะที่ตกค้างในน้ำทะเลอยู่ในระยะตำแหน่งเดียวกับจุดเก็บขยะบนชายหาดโดยวิธีการแบ่งเป็นบล็อกๆ

(2) เตรียมเสาจำนวน 4 เสา พร้อมทั้งขึงเชือกในลอนทางออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้มีความยาวด้านละ 10 เมตร ซึ่งจะได้พื้นที่ขนาด 100 ตารางเมตร ปักเสา พร้อมทั้งสำรวจปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำทะเล (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 การสำรวจหาปริมาณขยะตกค้าง

(3) ทำการสำรวจหาปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำทะเล (ทั้งขยะที่ลอยน้ำและใต้น้ำ) โดยใช้วิธี Snorkeling บันทึกเวลา สภาพอากาศ สภาพท้องทะเล พร้อมทั้งปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำทะเล และควรระบุประเภทของขยะบางประเภทที่อาจทำให้ค่าดัชนีผิดพลาดได้ เช่น ขวด หรือชิ้นส่วนของเศษอวนขนาดใหญ่ เป็นต้น เพื่อมิให้ผลที่บันทึกได้ในวันดังกล่าวทำให้ข้อมูลปริมาณขยะที่ตกค้าง ทั้งหมดเกิดความคลาดเคลื่อน

(4) นำผลปริมาณขยะตกค้างที่เก็บได้ทั้งหมดไปคำนวณค่าดัชนีปริมาณขยะตกค้างทั้งหมดในน้ำทะเล โดยมีวิธีการคำนวณเหมือนกับการคำนวณปริมาณขยะตกค้างบนหาดทราย

สมมุติหาดมีความยาว 3,000 เมตร สามารถแบ่งได้เป็น 6 บล็อก และแต่ละบล็อกมีขนาดพื้นที่ 100 ตารางเมตร สมมุติพื้นที่บล็อกที่ 1 และ 2 จะได้

พื้นที่บล็อกที่ 1 ขนาดพื้นที่ 100 ตารางเมตร มีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างที่เก็บได้เท่ากับ 1 กิโลกรัม

พื้นที่บล็อกที่ 2 ขนาดพื้นที่ 100 ตารางเมตร มีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างที่เก็บได้เท่ากับ 0.5 กิโลกรัม

ดำเนินการเช่นนี้จนครบทุกบล็อก แล้วนำมารวมกันก็จะได้ค่า 2 ค่า คือ ขนาดพื้นที่และปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำทะเล

| °AëÍ; ·Öè | ¾×é¹ ·Öè (μÖÃÖ§àÁμÃ) | »ÃÖÃÖ³ çÄDÁUÁ½TÁ (;ÖâÁ;ÃÑÁ) |
|-----------|-------------------------|--------------------------------|
| 1 | 100 | 1 |
| 2 | 100 | 0.5 |
| 3 | 100 | 0.2 |
| 4 | 100 | 3.6 |
| 5 | 100 | 2.5 |
| 6 | 100 | 0.1 |
| ÃÇÃ | 600 | 8.0 |
| ã©ÃÖèÃ | - | 1.33 กิโลกรัม/100ตารางเมตร |

4.2.3 วิธีการสำรวจขยะที่ตกค้างในชุมชนชายหาด

3.1 ขั้บรถหรือเดิน เพื่อสำรวจจุดที่ตั้งถังขยะ

3.2 ประเมินความจุของปริมาตรถังที่รองรับขยะได้ทั้งหมดบริเวณริมถนนตลอดชายหาด

3.3 สั้รวจชุมชนชายหาด เช่น รั้้นคั้บบริเวณถนนเลียบชายหาด และคาคการณั้ บริเวณรอบๆ ถังขยะว่ามีกั้รลันถั้หรือไมั้ และใช้วิธีคาคการณั้โดยเทียบกั้ ปริมาตรของถั้ขยะ จดบั้ณที่กั้ปริมาตร (V₁)

3.4 สั้รวจบริเวณชุมชนที่มีกั้รทิ้งหรือมีกั้รจั้ดการขยะมูลฝอยด้ว้ยตนเอง ให้ทั้ การประเมินปริมาตรของกองขยะโดยคั้วๆ ทุกจุดที่มีกั้รจั้ดการ ที่ไมั้ถูกตั้อง เช่น กั้รวัดขนาดกองขยะ + ความสูง เพื่อประเมินปริมาตรโดย ประมาณ จดบั้ณที่กั้ปริมาตร (V₂)

3.5 คั้นวนหาเปอร์เซ้นต์ของขยะตกคั้งจาก

$$\% \text{ตกค้าง} = \left(\frac{V_1 + V_2}{\sum V_{\text{ของถังรองรับ}}} \right) \times 100$$

3.6 กรณั้บนเกาะพีพีที่ไม่มีถั้ขยะรองรับ ให้ประเมินในข้อ 3.5 และเทียบกั้กับน้ำหนั้ กั้ขยะมูลฝอยที่เก็บได้ในแต่ละวันหารด้ว้ย density ที่ได้จากการคั้ดแยกขยะ กั้จะได้ปริมาตรขยะตกคั้งในชุมชนชายหาด

3.7 บั้ณที่กั้เวลา ข้อมูลประกอบอื่่นๆ ในกรณั้ที่ส่งสั้ความถูกตั้องของข้อมูล

4.3 ความสมบูรณ์ของชายหาด โดยพิจารณาสันทราย (Sand dune) การกัดเซาะชายหาด และสภาพปะการัง

สันทราย (Sand dune)

Sand dune หมายถึงสันทราย หรือเนินทรายบนฝั่งที่เกิดจากอิทธิพลของลม ซึ่งพัดพาเอาทรายจากชายหาดบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงมาทับถมกัน โดยจะทอดตัวเป็นแนวยาว ขนานไปกับแนวชายหาด และอาจมีเพียงหนึ่งแนวหรือมากกว่าก็ได้ สันทรายจะมีลักษณะเฉพาะคือขนาดของเม็ดทราย โดยเม็ดทรายที่พบจะมีขนาดใกล้เคียงกันอาจจะใหญ่หรือเล็กก็ได้ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของลมที่มากกระทำ ซึ่งแตกต่างจากขนาดของเม็ดทรายบริเวณชายหาดอย่างชัดเจนที่มีขนาดต่างๆ คละกันไป (ตั้งแต่เปลือก



รูปที่ 6 สันทรายที่เกิดขึ้นบริเวณชายหาด

การสำรวจ สันทราย

การสำรวจเบื้องต้น

1. ดูจากลักษณะของหาด โดยถ้าพบสันทราย หรือเนินทรายหลังชายหาด สามารถสันนิษฐานได้ว่าหาดนั้นมีสันทรายซึ่งสันทรายหรือเนินทรายอาจจะกว้างหรือแคบก็ได้

3. หากชายหาดนั้นมีสิ่งก่อสร้าง เช่น ถนน บ้านเรือน ก็สามารถดูได้ว่าชายหาดนั้นมีสันทรายหรือไม่ โดยดูจากภาพถ่ายมุมสูง หรือภาพถ่ายทางอากาศ หากเห็นแนวสันทราย หรือเนินทรายเป็นแนวยาวขนานตามแนวชายหาด ก็สามารถสรุปได้ว่าบริเวณนั้นมีสันทราย

การสำรวจโดยละเอียด

เก็บตัวอย่างทรายบริเวณที่คาดว่าเป็นสันทรายนำไปวิเคราะห์หาขนาดอนุภาคของเม็ดทราย นำผลของขนาดเม็ดทรายมาเขียนกราฟแจกแจงความถี่ หากพบว่ากราฟแจกแจงความถี่ในช่วงการกระจายของขนาดเม็ดทรายแคบก็สามารถสรุปได้ว่าบริเวณนั้นถือเป็นสันทราย

การกัดเซาะชายหาด (Erosion)

การกัดเซาะชายหาดจะเกิดขึ้นมากขึ้นขึ้นอยู่กับรูปร่างของชายฝั่งและพื้นที่ทะเลปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งมี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ กรมทรัพยากรธรณีได้กำหนดระดับของอัตราการกัดเซาะเป็น 3 ระดับดังนี้

| | |
|-----------------------------------|--|
| ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะอย่างรุนแรง | มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตร/ปี |
| ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง | มีอัตราการกัดเซาะตั้งแต่ 1 – 5 เมตร/ปี |
| ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะน้อย | มีอัตราการกัดเซาะน้อยกว่า 1 เมตร/ปี |

โดยผู้ที่สนใจวิธีการในการศึกษาการกัดเซาะชายหาด สามารถค้นคว้าได้จากเอกสารของกรมทรัพยากรธรณี

สภาพปะการัง (Habitat)

แนวปะการังในประเทศไทยเป็นแนวที่ก่อตัวขึ้นตามริมฝั่ง ซึ่งอาจจะเป็นชายฝั่งของคาบสมุทรหรือเกาะในทะเลก็ได้ การพัฒนาการก่อตัวของแนวปะการังในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่เริ่มก่อกำเนิดและสภาพแวดล้อม พื้นที่ที่อยู่ใกล้แผ่นดินใหญ่จะได้รับอิทธิพลของน้ำจืดและตะกอนมากทำให้การพัฒนาของแนวปะการังบริเวณนั้นจะน้อย ในทางกลับกันพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแผ่นดินใหญ่แนวปะการังมีโอกาสเกิดขึ้นได้สมบูรณ์มากกว่า สภาพของแนวปะการังจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งในทางบวกและทางลบ โดยมีสาเหตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การถูกพายุพัดทำลาย การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของน้ำทะเล หรืออาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเพิ่มขึ้นของตะกอน

ในน้ำทะเลจากการขุดแร่ การก่อสร้างบริเวณชายฝั่ง การท่องเที่ยว ในการประเมินสภาพ แนวปะการังจะแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ สมบูรณ์ดีมาก สมบูรณ์ดี สมบูรณ์ปานกลาง เสื่อมโทรม และเสื่อมโทรมมาก โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

สมบูรณ์ดีมาก ปะการังที่มีชีวิต ต่อ ปะการังตาย = > 3 : 1

สมบูรณ์ดี ปะการังที่มีชีวิต ต่อ ปะการังตาย = 2 : 1

สมบูรณ์ปานกลาง ปะการังที่มีชีวิต ต่อ ปะการังตาย = 1 : 1

เสื่อมโทรม ปะการังที่มีชีวิต ต่อ ปะการังตาย = 1 : 2

เสื่อมโทรมมาก ปะการังที่มีชีวิต ต่อ ปะการังตาย = 1 : > 3

โดยผู้ที่สนใจวิธีการในการศึกษาวิธีการสำรวจแนวปะการัง สามารถค้นคว้าได้จากเอกสารของ กรมประมง

4.4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยพิจารณาการรุกรานชายหาด

การรุกรานชายหาดจะมีผลต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ โดยบดบังหรือทำลายทัศนียภาพที่สวยงาม รวมทั้งน้ำเสียจะทำให้คุณภาพน้ำบริเวณนั้นเลวลง การสำรวจการรุกรานชายหาด จะเดินสำรวจเพื่อวัดขนาดพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างถาวรที่รุกรานแนวชายหาด เช่น บ้าน จุดชมวิวที่ยื่นลงไปทะเล ท่าเทียบเรือ ร้านอาหาร เป็นต้น แล้วคำนวณเป็นร้อยละกับขนาดพื้นที่หาดทั้งหมด

$$\text{การรุกรานชายหาด} = \frac{\text{พื้นที่ของสิ่งก่อสร้างถาวรที่รุกรานแนวชายหาด}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดของชายหาด}} \times 100\%$$

การคำนวณค่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ในการคำนวณค่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวที่มีสมการในการคำนวณดังนี้

$$EQP = PoP + BiP + PhP$$

EQP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (6)

PoP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางภาวะมลพิษ

BiP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

PhP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

$$\begin{aligned}
 X, Y, Z &= \text{ตัวชี้วัดทางด้านภาวะมลพิษเชิงคุณภาพและกายภาพ(2)} \\
 W &= \text{น้ำหนักความสำคัญของตัวชี้วัด (3)}
 \end{aligned}$$

หรือ คำนวณจากตาราง โดย

$$\text{คะแนนที่ได้ (4)} = \text{คะแนน (2)} \times \text{น้ำหนักความสำคัญ (3)}$$

$$\text{คะแนนรวม (6)} = \sum \text{คะแนนที่ได้ (4)}$$

$$\text{ค่าดัชนี} = \frac{\text{คะแนนรวม (6)} \times 10}{\text{คะแนนเต็มรวม (7)}}$$

ค่าดัชนีที่คำนวณได้จะอยู่ระหว่าง 1 – 10 โดยถ้า

| | | | |
|------------|--------|----------------------------------|-------|
| ค่าดัชนี = | 1 – 2 | หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำมาก | ★ |
| ค่าดัชนี = | 3 – 4 | หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำ | ★★ |
| ค่าดัชนี = | 5 – 6 | หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมปานกลาง | ★★★ |
| ค่าดัชนี = | 7 – 8 | หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมดี | ★★★★ |
| ค่าดัชนี = | 9 – 10 | หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีมาก | ★★★★★ |

หมายเหตุ : หากไม่พบองค์ประกอบใดในพื้นที่ ที่ทำการตรวจวัด ก็ไม่ต้องนำองค์ประกอบนั้นมาคำนวณ

| ตัวแปร (1) | คะแนน (2) | น้ำหนักความสำคัญ (3) | คะแนนที่ได้ (4) = (2) x (3) | คะแนนเต็ม (5) |
|--|--|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| ลักษณะชายหาด Sand dune | มี = 5 ไม่มี = 0 | 5 | 25 0 | 25 |
| การกัดเซาะ (เมตร/ปี) | การรอกของหาด = 5 กัดเซาะ < 1 = 3 กัดเซาะ 1 - 5 = 1 กัดเซาะ > 5 = 0 | 5 | 25 15 5 0 | 25 |
| ปะการัง | สมบูรณ์ดีมาก = 5 สมบูรณ์ดี = 4 สมบูรณ์ปานกลาง = 3 เสื่อมโทรม = 2 เสื่อมโทรมมาก = 1 | 3 | 15 12 9 6 3 | 15 |
| การใช้ประโยชน์ที่ดิน การรุกรานชายหาด (%) | ไม่มีการรุกราน = 5 รุกราน < 1 = 4 รุกราน 1 - 5 = 3 รุกราน 5.1 - 10 = 2 รุกราน 10.1 - 15 = 1 รุกราน > 15 = 0 | 5 | 25 20 15 10 5 0 | 25 |
| | | | xxx คะแนนรวม (6) | 180 คะแนนเต็มรวม (7) |

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2546. ทะเลไทย.....วันนี้. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ. 2545. คู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านน้ำทะเลชายฝั่ง. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม