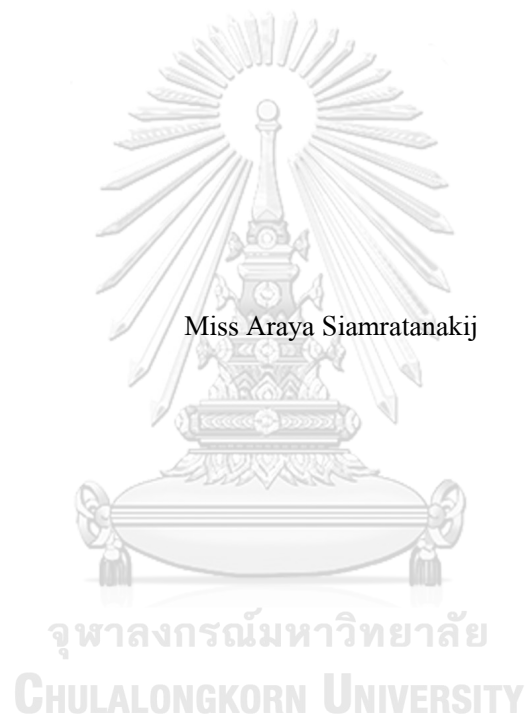


ขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของการขนส่งสินค้าเทกองแห้งในบริเวณหมู่เกาะสี่
ซัง จังหวัดชลบุรี



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล สหสาขาวิชาการบริหารทางทะเล
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ECOLOGICAL CARRYING CAPACITY FOR DRY BULK LOADING AROUND SICHANG
ISLANDS, CHONBURI PROVINCE



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

Inter-Department of Maritime Administration

GRADUATE SCHOOL

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	วัดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของการขนส่งสินค้าเทกองแห้งในบริเวณหมู่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี
โดย	น.ส.อารยา สยามรัตนกิจ
สาขาวิชา	การบริหารกิจการทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ หนูจักร)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ประธานกรรมการ
.....	
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ โศจิศุกร)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ดวงพัศตรา)	
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นายชนะชัย เลิศสุชาตวนิช)	

อารยา สยามรัตน์กิจ : จี๊ดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของการขนส่ง
สินค้าเทกองแห้งในบริเวณหมู่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. (ECOLOGICAL CARRYING
CAPACITY FOR DRY BULK LOADING AROUND SICHANG ISLANDS,
CHONBURI PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาสภาพปัญหาและหาแนว
ทางการแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่บริเวณหมู่เกาะสีชัง ดังนั้น
จำเป็นต้องมีการจัดการที่ดีเพื่อความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน

จากกิจกรรมการขนถ่ายสินค้าเทกองในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง ผลการวิจัยระบุว่า จี๊ด
ความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาต่ำเนื่องจากการขนถ่ายสินค้าในบริเวณนั้นมีการฟุ้ง
กระจายลงสู่ทะเลและมีการกำจัดสินค้าเทกองโดยการกวาดลงสู่ทะเลทำให้บริเวณที่มีการขนถ่าย
สินค้านี้มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน พบตะกอนดินบริเวณด้าน
เหนือของเกาะมีการสะสมของปริมาณอินทรีย์สารเพิ่มขึ้นทุกปีและกิจกรรมการขนถ่ายสินค้าใน
บริเวณด้านตะวันออกของเกาะสีชัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ด้านตะวันออกที่เริ่มเสื่อมโทรมและ
ด้านใต้ที่พบว่ามีสิ่งแวดล้อมมาก

โดยข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา ดังนี้ 1) จำกัดปริมาณเรือ ปริมาณสินค้าให้
สอดคล้องกับจี๊ดความสามารถในการรองรับของพื้นที่ในบริเวณเกาะสีชัง 2) กำหนดมาตรฐาน
ในการจัดบันทึกอย่างเป็นระบบ 3) วางแผนและบัญญัติหน้าที่ในการจัดการของหน่วยงานใหม่
จัดตั้งหน่วยงานหลักเพื่อลดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนและการเก็บข้อมูลที่คลาดเคลื่อนของแต่ละ
หน่วยงาน 4) ออกกฎหมายในการรองรับการทิ้งขยะของเรือลำเลียงสินค้า ส่งเสริมการเฝ้าระวัง
เพื่อการตรวจสอบ และ 5) ออกกฎข้อบังคับในการจัดเก็บค่าภาระโดยการเพิ่มค่าภาระในการจอด
เรือพร้อมรวมบริการการจัดเก็บขยะให้แก่เรือขนส่งสินค้า

สาขาวิชา การบริหารกิจการทางทะเล ลายมือชื่อนิติศ
ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6087296520 : MAJOR MARITIME ADMINISTRATION

KEYWORD: Dry bulk loadind, Ecological Carrying Capacity, Sichang Islands

This research is descriptive research. The objective is to study the problem and find solutions for the environmental degradation problem in the area of Sichang Islands. A good management is very necessary for Stability, Wealth and Sustainability.

From bulk loading activities in Sichang Islands, the research indicates that low ecological carrying capacity from bulk loading in the area is diffused into the sea and some bulk loading is removed by sweeping into the sea. The dissolved oxygen is below a benchmark, sediments were found with an increased accumulation of organic matter every year and loading activities in the eastern part of Sichang Islands, especially the East starts to degenerate and the South is already degenerated.

The results have guidelines for solving the problems as follows: 1) Limit the volume of ships and the quantity of goods to match with the carrying capacity of the area in Sichang Islands. 2) Establish a systematic record standard clearly. 3) Plan and establish for management duties of a new agency, establishing a main unit or a central organization for specific areas to reduce duplication and the error of each department. 4) Do the legislation to handle the littering of Lighter ships. Promote the surveillance for verification and 5) Do regulations about port due by collecting more port due and including the collection of garbage services for Bulk Carriers in the area.

Field of Study: Maritime Administration Student's Signature

Academic Year: 2019 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไป ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือของรองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย ขอขอบคุณ ดร.สมภพ รุ่งสุภา ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ นายเอนก โสภณ และนายอนุภาพ พานิชผล ที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อมรวมทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ ไชยสุภกร รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ดวงพิศตราและนายชนะชัย เลิศสุชาตวนิช ประธานกรรมการ กรรมการ และผู้ให้คำปรึกษาและแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสมบูรณ์ นอกจากนี้ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมเจ้าท่าและเทศบาล ตำบลเกาะสีชังที่ให้ความช่วยเหลือและอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียนตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

อารยา สยามรัตน์กิจ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 สมมติฐานการวิจัย	5
1.5 คำนิยามเฉพาะ	5
1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ความหมายและความสำคัญของการขนส่ง.....	7
2.2 การขนส่งทางน้ำ เส้นทางที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าและชนิดของสินค้าที่ขนถ่าย	10
2.3 สินค้าที่ขนส่งทางทะเล	14
2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา.....	18
2.5 ระเบียบการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางทะเล	19
2.6 ผลกระทบของการขนส่งทางทะเลต่อสิ่งแวดล้อม/ระบบนิเวศ.....	22

2.7 การขนส่งทางทะเล	23
2.8 กรอบแนวคิด DPSIR.....	24
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
2.10 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหมู่เกาะสีชัง	27
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	31
3.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร โครงการและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	31
3.2 รวบรวมเอกสารและข้อมูล	32
3.3 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม	32
3.4 วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล	32
3.5 ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือ	33
3.6 สรุปผลและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา	35
3.7 กรอบแนวความคิด	35
3.8 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย.....	37
บทที่ 4 ผลการศึกษา	38
4.1 การขนส่งทางทะเลบริเวณเกาะสีชัง.....	38
4.2 ปริมาณการขนถ่ายสินค้าเทกองและการจำแนกต้นทางของสินค้า.....	41
4.3 การประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยา	54
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	81
5.1 สรุป	81
5.2 ปัญหา สถานการณ์และข้อเสนอแนะ	89
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก รายการอ้างอิงข้อมูลในหมวดหมู่ DPSIR.....	93
ภาคผนวก ข การสัมภาษณ์.....	96
ภาคผนวก ค มาตรฐานคุณภาพน้ำ	99

ภาคผนวก ก ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเรือขนส่งสินค้าเทกอง ปริมาณสินค้าเทกองและคุณภาพ สิ่งแวดล้อมบริเวณเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2559, 2561 และ 2562.....	109
ภาคผนวก จ สารสำคัญของอนุสัญญาระหว่างประเทศ ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 International Convention on Prevention of Marine Pollution from Ship 1973 And Protocol 1978 (MARPOL 73/78).....	117
ภาคผนวก ฉ How To Do It – MARPOL.....	131
บรรณานุกรม.....	138
ประวัติผู้เขียน	143



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ปริมาณสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าปี พ.ศ. 2551-2560	13
ตารางที่ 2 ปริมาณสินค้าขาเข้า-ขาออกทางน้ำ ตั้งแต่ พ.ศ. 2550 ถึง 2560	23
ตารางที่ 3 ตารางแสดงระดับของตัวชี้วัดเครื่องมือ	34
ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย	37
ตารางที่ 5 ปริมาณเรือขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและเรือขนส่งสินค้าเทกองทั้งหมดเข้ามายังเกาะ สีชัง.....	39
ตารางที่ 6 ปริมาณเรือลำเลียงสินค้าหรือเรือ โปะะ	41
ตารางที่ 7 ปริมาณเรือขนส่งสินค้าเทกองที่อาจเกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมด	42
ตารางที่ 8 ตารางแสดงระดับของตัวชี้วัดเครื่องมือ	55
ตารางที่ 9 ปัจจัย เกณฑ์ค่าปกติและเกณฑ์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	63
ตารางที่ 10 ตารางเปรียบเทียบคุณภาพน้ำเกาะสีชัง (ตัวเลขสีแดง แทน ค่าที่เกินมาตรฐาน).....	65
ตารางที่ 11 ตารางเปรียบเทียบปริมาณแพลงก์ตอนพืชบริเวณเกาะสีชัง	66
ตารางที่ 12 ตารางเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ	66
ตารางที่ 13 ตารางเปรียบเทียบอินทรีย์สารในดิน.....	67
ตารางที่ 14 เกณฑ์การประเมินสภาพแนวปะการังตามสัดส่วนของปะการังที่มีชีวิต : ปะการังตาย .68	
ตารางที่ 15 ความเสื่อมโทรมของปะการังตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง.....	69
ตารางที่ 16 ประเภทของขยะและปริมาณเฉลี่ยที่มีการทิ้งต่อลำ	73
ตารางที่ 17 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2562	76
ตารางที่ 18 ปริมาณออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)	83
ตารางที่ 19 ความเสื่อมโทรมของปะการังตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง.....	83
ตารางที่ 20 การให้คะแนนระดับของปัญหา	86

ตารางที่ 21 ให้คะแนนและอธิบายความหมายที่ได้จากเครื่องมือ DPSIR	87
ตารางที่ 22 สรุปปัญหา สถานการณ์และข้อเสนอแนะ	89
ตารางที่ 23 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไทย	100



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนที่จุดเรือขนส่งสินค้าเทกองบริเวณหมู่สี่ซัง.....	4
ภาพที่ 2 การลากจูงเรือบรรทุกสินค้าเทกองเข้ามาตามเส้นทางแม่น้ำ	11
ภาพที่ 3 แผนที่แสดงเส้นทางแม่น้ำสายหลักและแม่น้ำภายในประเทศไทย	12
ภาพที่ 4 การฟุ้งกระจายของสินค้าถ่านหินขณะขนถ่าย	16
ภาพที่ 5 การขนถ่ายสินค้าลงเรือโดยการใช้ Grab จับสินค้า	16
ภาพที่ 6 การใช้ระบบดูดในการลำเลียงสินค้า.....	17
ภาพที่ 7 การใช้ถุงจัมโบ้แบค	17
ภาพที่ 8 แผนที่เกาะสี่ซัง จังหวัดชลบุรี	28
ภาพที่ 9 กรอบแนวคิด DPSIR ที่ใช้ในการสร้างตัวชี้วัด.....	33
ภาพที่ 10 กรอบแนวคิดการทำวิจัย	36
ภาพที่ 11 จำนวนเรือสินค้าเทกองแบบจําแนกสินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม.....	40
ภาพที่ 12 ปริมาณสินค้าเทกองแบบจําแนกสินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	43
ภาพที่ 13 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสี่ซังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2558.....	45
ภาพที่ 14 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสี่ซังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2559.....	47
ภาพที่ 15 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสี่ซังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2560.....	49
ภาพที่ 16 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสี่ซังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2561.....	51
ภาพที่ 17 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสี่ซังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2562.....	53
ภาพที่ 18 เศษถ่านหินที่ปะปนอยู่ในตะกอนดินที่เก็บตัวอย่างจากใต้ท้องทะเลเกาะสี่ซัง	60
ภาพที่ 19 บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำแยกตามด้านและปี.....	62
ภาพที่ 20 แผนที่ระบุบริเวณที่พบเจอปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจังหวัดชลบุรี	72
ภาพที่ 21 ขยะที่ถูกทิ้งและขยะที่เรือสินค้าทิ้งและถูกชะมาแยกตามเกาะ.....	74

ภาพที่ 22 ปฏิบัติการเตรียมกู้เรือขนส่งถ่านหินล่มในทะเลใกล้เกาะสีชัง75

ภาพที่ 23 สรุปการวิเคราะห์สถานการณ์ภายใต้กรอบ DPSIR ของเกาะสีชัง86



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การขนส่งสินค้าทางเรือหรือทางทะเลนั้นเป็นการขนส่งระหว่างประเทศที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นการขนส่งสินค้าได้คราวละมาก ๆ และค่าระวางมีราคาถูกกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่น ๆ การขนส่งสินค้าทางน้ำของประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี ปริมาณการขนส่งสินค้าทางน้ำที่มากขึ้นส่วนหนึ่งมาจากความต้องการสินค้าเกษตรของประเทศไทยได้รับความนิยมนับอย่างมาจึงมีจำนวนเรือขนส่งที่เพิ่มมากขึ้น การเพิ่มขึ้นของการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศโดยเรือสินค้าขนาดใหญ่ทำให้เกาะสีชังกลายเป็นศูนย์กลางทางน้ำที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของประเทศไทย

ทะเลชายฝั่งระหว่างเกาะสีชังถึงศรีราชามีท่าเลที่ตั้งที่มีความเหมาะสมตามธรรมชาติสำหรับการเดินเรือและการทอดสมอเรือ มีร่องน้ำลึกประมาณ 30-40 เมตร ที่กว้างถึง 8 เมตร จึงเอื้อต่อการจอดเรือขนาดใหญ่ อีกทั้งเป็นบริเวณที่กรมเจ้าท่าอนุญาตให้มีการขนถ่ายสินค้ากลางทะเล เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีลมค่อนข้างสงบ การขนส่งสินค้าทางทะเลบริเวณดังกล่าวถือได้ว่าเป็นรูปแบบการขนส่งที่เก่าแก่ตั้งแต่อดีตที่ใช้เรือสำเภาจนเป็นเรือเหล็กขนาดใหญ่ในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอนาคตด้วยคุณลักษณะเฉพาะของการขนส่งสินค้าทางเรือซึ่งบรรทุกได้ปริมาณครั้งละจำนวนมากและมีต้นทุนต่ำ ในแต่ละปีจึงมีเรือบรรทุกสินค้าที่มีขนาดตั้งแต่ 12,000 – 200,000 ตันกว่า 2,000 ลำต่อปีที่จอดทอดสมอเรือบริเวณระหว่างเกาะสีชังกับชายฝั่งศรีราชาหรือคิดเป็นจำนวนวันละ ประมาณ 40-50 ลำ เพื่อขนถ่ายสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและนำสินค้าทางเกษตรในประเทศไทยส่งออกไปยังต่างประเทศโดยใช้เรือลำเลียงสินค้า (เรือโป๊ะ) ขนส่งสินค้าทั้งนำเข้าและส่งออกประมาณ 3,000-4,000 ลำ ลำเลียงสินค้าเข้าไปตามแม่น้ำสายต่าง ๆ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำบางปะกงและแม่น้ำคลอง ทั้งนี้เรือลำเลียงสินค้า (เรือโป๊ะ) จะเข้าเทียบที่เรือบรรทุกสินค้าแล้วขนถ่ายสินค้าขึ้นเรือบรรทุกสินค้าเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศและขนถ่ายสินค้าจากเรือบรรทุกสินค้าจากต่างประเทศลงเรือโป๊ะเพื่อนำเข้ามาภายในประเทศ บริเวณด้านหน้าเกาะสีชังจึงมีเรือลำเลียงสินค้า (เรือโป๊ะ) และเรือยนต์ลากจูงทอดสมอเพื่อรอการขนถ่ายสินค้าอยู่เป็นจำนวนมากเฉลี่ยประมาณ 500 ลำต่อวัน

ประเทศไทยทำการส่งออกสินค้าประเภทมันสำปะหลัง ข้าวสาร น้ำตาลไปยังต่างประเทศ และนำเข้าสินค้าได้แก่ ปุ๋ย เหล็ก ถ่านหินเข้ามาในประเทศไทยโดยการขนส่งสินค้ากลางทะเลบริเวณ อ่าวเกาะสีซังและอ่าวศรีราชาซึ่งในการขนส่งสินค้าประเภทดังกล่าวมีการบรรจุใส่กระสอบ (Bag) แล้วใช้เชือกมัดกระสอบและขนถ่ายสินค้าโดยใช้แรงงานคนทำให้เกิดฝุ่นละอองเพียงเล็กน้อย ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2534 ได้มีชาวฮอลแลนด์ได้คิดค้นเครื่องมือในการขนถ่ายสินค้าโดยใช้ Grab จับสินค้าจากเรือลำเลียงสินค้า (เรือ โป๊ะ) ขึ้นมาบนเรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่ แทนแรงงานคนและ ใช้ Grab จับสินค้าจากเรือใหญ่ลงเรือลำเลียงสินค้า (เรือ โป๊ะ) โดยการจับสินค้าลง HOPPER ซึ่งมี รูปทรงเหมือนกรวยแล้วลำเลียงสินค้าขึ้นสายพานจึงทำให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองฟุ้งกระจายเนื่องจาก ไม่มีระบบปิดและเศษสินค้าตกลงทะเลระหว่างการขนถ่าย

นอกจากการขนถ่ายลำเลียงสินค้าที่ส่งผลให้เกิดการฟุ้งกระจายแล้วปัญหาเศษสินค้าที่ถูก พัดลงทะเลก็เป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอีกประการหนึ่ง นอกจากนี้ในช่วงฤดูมรสุมที่มี คลื่นใหญ่และลมกรรโชกแรงอาจชักนำให้เกิดอุบัติเหตุขณะขนถ่ายสินค้าหรือจอร์ร เช่น ในกรณี ที่เรือลำเลียงสินค้า (เรือ โป๊ะ) ถูกคลื่นและลมแรงพัดจนสมอที่ทอดไว้ถูกลากไปกับพื้นทะเล ทำให้ เรือถูกลากไปด้วยและไปกระแทกกับสิ่งปลูกสร้างตามชายฝั่งทะเลหรือเรือล่ม ทำให้เกิดความ สูญเสียแก่ทรัพย์สินและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างใหญ่หลวง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา ในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือได้เกิดอุบัติเหตุทางทะเลขึ้นกับเรือขนส่งลำเลียงสินค้า (เรือ โป๊ะ) ในบริเวณเกาะสีซัง-ศรีราชากว่า 10 ครั้ง สร้างความเสียหายแก่ทรัพย์สินของผู้ประกอบการ ขนส่งสินค้าทางน้ำเป็นจำนวนมากและยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติใน ทะเล ตลอดจนระบบนิเวศใต้ทะเลและทำลายสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ บริเวณหน้าเกาะสีซัง อาทิ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับเรือ โป๊ะบรรทุกปูนเม็ดซึ่งเรืออยู่ในสังกัดบริษัท เอส.พี.อินเตอร์มารีน จำกัด จำนวนเรือ 4 ลำ คือ SP45 เรือจากัวร์ 14, เรือจากัวร์ 24 และเรือ SP69 ถูกลมและคลื่นพัดและลาก สมอกราวเกยติดหินกองตาสินบริเวณหน้าแหลมงู ทำให้เรือ โป๊ะ SP45 จมลง ส่วนเรือจากัวร์ 14 และจากัวร์ 24 และเรือ SP69 เกยกองหินตาสินอยู่แต่ยังไม่จมและเกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ทางทะเลเนื่องจากน้ำทะเลที่ไหลซึมเข้าไปในระวางเรือของจากัวร์ 14 ไปละลายและทำปฏิกิริยากับ ปูนเม็ดทำให้น้ำทะเลที่ไหลออกมาจากเรือมีการเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวผิดปกติ (ไทยรัฐ ออนไลน์, 2558)

เมื่อเกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากสินค้าเทกอง ขยะจากการขนถ่ายสินค้าถูกกำจัดลงทะเลและเหตุการณ์อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการสั่งสมของสินค้าบางประเภทในพื้นที่ขนถ่ายสินค้าเป็นเวลายาวนาน อาจส่งผลให้ขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของพื้นที่บริเวณเกาะสีชังเสียสมดุล และพบว่ามีเกิดการปรากฏการณ์ผิดปกติ เช่น เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ เนื่องจากสารประกอบของสินค้าเทกองมีลักษณะส่วนใหญ่ เป็นอินทรีย์วัตถุ ยกตัวอย่างเช่น ปุ๋ยเคมีที่มีสารประกอบของแร่ธาตุอย่างฟอสเฟตและไนโตรเจน ซึ่งเป็นสารประกอบหลักสำคัญที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชในทะเลซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนพืชส่งผลให้สีของน้ำทะเลเปลี่ยนไปตามสีของรงควัตถุที่พบในแพลงก์ตอนพืชชนิดที่เพิ่มจำนวนขึ้น นอกจากปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีแล้ว อาจมีปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดผลกระทบต่อของตะกอนหน้าดินใต้ท้องทะเล สัตว์หน้าดินและสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่มีการขนถ่ายสินค้าลงเรือและระบบนิเวศทางทะเลบริเวณเกาะสีชังในที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทราบถึงขีดความสามารถของระบบนิเวศทางทะเลในการรองรับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากการขนถ่ายสินค้าแบบเทกองเพื่อเตรียมมาตรการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมาอย่างรวดเร็วเพื่อรักษาไว้ซึ่งสิ่งแวดล้อมและผลประโยชน์ทางทะเลของไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

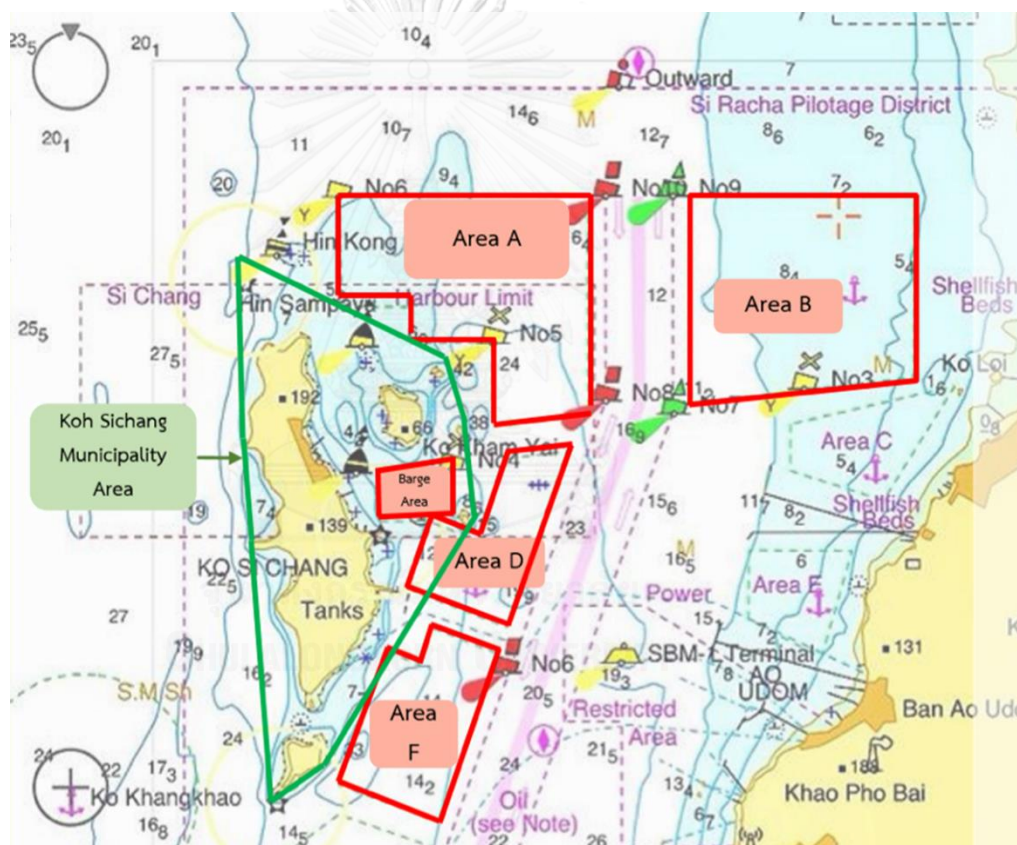
1.2.1 เพื่อศึกษาประเภทของเรือและสินค้า รวมถึงวิธีการขนถ่ายสินค้าและผลกระทบที่เกิดจากสินค้าเทกองในบริเวณเกาะสีชัง

1.2.2 เพื่อศึกษาขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาจากการขนส่งสินค้าในบริเวณเกาะสีชัง

1.2.3 เพื่อนำกรอบแนวคิด DPSIR มาประยุกต์ใช้ในการระบุขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาจากการขนส่งสินค้าในบริเวณเกาะสีชัง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ประกอบด้วยการศึกษาเอกสารและข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการขนถ่ายสินค้าบริเวณเกาะสีชังจากหน่วยงานราชการและเอกชน ประกอบด้วย สถิติจำนวนเรือที่เข้าออกในบริเวณเกาะสีชัง ปริมาณสินค้าเทกองที่ทำการขนถ่ายในบริเวณเกาะสีชัง ข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น ข้อมูลคุณภาพน้ำ ตะกอนดิน และปริมาณแพลงก์ตอนพืชรอบเกาะสีชัง โดยเน้นทำการศึกษารอบพื้นที่บริเวณหมู่เกาะสีชัง โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการขนถ่ายสินค้าเทกองในจุดบริเวณ Area A, Area D, Area F และ Barge Area (ภาพที่ 1) และการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด DPSIR เป็นเครื่องมือเพื่อตรวจสอบขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาบริเวณรอบเกาะสีชัง



ภาพที่ 1 แผนที่จุดเรือขนส่งสินค้าเทกองบริเวณหมู่สีชัง
ที่มา : สำนักงานเทศบาลตำบลเกาะสีชัง อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี, (2562)

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การขนส่งสินค้าเทกองบริเวณเกาะสีชังมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเล

1.5 คำนิยามเฉพาะ

“หมู่เกาะสีชัง” หมายถึง เกาะสีชังและเกาะบริวารทั้งหมด 8 เกาะ ประกอบด้วย เกาะขามใหญ่ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงของเกาะสีชัง เกาะขามน้อย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงของเกาะสีชัง เกาะปรัง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงของเกาะสีชัง เกาะร้านดอกไม้ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงของเกาะสีชัง เกาะสัมปันธ์ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสีชัง เกาะยายท้าว ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง เกาะค้างคาว ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชังและเกาะท้ายตาหมื่น ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง

“สินค้าเทกองที่อาจก่ออันตรายต่อสิ่งแวดล้อม” หมายถึง สินค้าที่ทางเทศบาลเกาะสีชังได้ระบุให้เป็นสินค้าที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนประกอบไปด้วยสินค้าดังต่อไปนี้ คือ มันท้าปะหลัง ถ่านหิน แร่ยิปซัม โซดาแอช ปูนซีเมนต์

“ขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา” ตามการจำแนกของ Gilg, (1996) หมายถึง การใช้ประโยชน์สูงสุดของพื้นที่ที่จะแบกรับได้ก่อนที่สภาพแวดล้อมหรือระบบจะเสื่อมโทรมลงจนยากที่จะแก้ไขให้กลับคืนสู่จุดเดิมได้

1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.6.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร โครงการและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 1.6.2 รวบรวมเอกสารและข้อมูล
- 1.6.3 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม
- 1.6.4 วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล
- 1.6.5 ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือ

1.6.6 สรุปผลและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยหัวข้อ “วัดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของการขนส่งสินค้าเทกอง
แห่งในบริเวณหมู่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี” ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ

1.7.1 รู้เท่าทันสถานการณ์ความเสื่อมโทรมของแหล่งทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมใน
บริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

1.7.2 ประยุกต์เครื่องมือ (กรอบแนวคิด DPSIR) ที่ใช้ในการวัดขีดความสามารถในการ
รองรับทางนิเวศวิทยาจากการขนส่งสินค้าในบริเวณเกาะสีชัง

1.7.3 เสนอแนะแนวทางการแก้ไขเพื่อผลักดันมาตรการและกฎหมายให้มีความเจาะจง
ละเอียดและครอบคลุมปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นเพื่อยับยั้งความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อมได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและความสำคัญของการขนส่ง

2.1.1 การขนส่ง (Transportation)

การขนส่ง (Transportation) หมายถึง กระบวนการการเคลื่อนย้ายบุคคลหรือสิ่งของด้วยอุปกรณ์การขนส่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งและกระบวนการนั้นก่อให้เกิดประโยชน์แม้ว่าการขนส่งจะเป็นบริการที่ไม่สามารถจับต้องได้แต่ก็ได้ให้ผลประโยชน์แก่ภาคอุตสาหกรรมและสนองตอบความต้องการของมนุษย์เป็นอย่างมาก (ไชยยศ ไชยมั่นคง, 2537) ซึ่งธุรกิจการขนส่งระหว่างประเทศเป็นธุรกิจการขนส่งที่มีขอบเขตกว้างขวาง ครอบคลุมถึงรูปแบบการขนส่งทุกแบบ ทั้งการขนส่งทางถนน ทางรถไฟ ทางน้ำและทางท่อ อย่างไรก็ตาม การขนส่งทางน้ำเป็นรูปแบบของการขนส่งระหว่างประเทศที่มีบทบาทมากที่สุดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดทั้งด้านภูมิศาสตร์และน้ำหนักบรรทุก (กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, 2547) และเนื่องจากว่าไม่มีประเทศใดที่มีทรัพยากรที่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรจึงต้องมีการค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้าซึ่งกันและกัน โดยมีการให้บริการขนส่งทางน้ำเป็นสะพานเชื่อมช่องว่างระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค การขนส่งทางทะเลนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการค้าระหว่างประเทศเพราะสินค้าในโลกกว่าร้อยละ 90 ถูกขนส่งด้วยการขนส่งสินค้าทางทะเลเป็นหลักเพราะการขนส่งสินค้าทางเรือสามารถทำการขนส่งได้ปริมาณสูง และเสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยที่ต่ำกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ (ดารารัตน์ ตรีภูลพัว, 2542) ซึ่งการบริการขนส่งสินค้าทางทะเลนั้นสามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) การให้บริการเรือประจำเส้นทาง (Liner Services) เป็นการให้บริการในเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งอย่างต่อเนื่องกัน ผู้ประกอบการกำหนดตารางตั้งแต่ท่าเรือต้นทาง ท่าเรือระหว่างทางและท่าเรือปลายทางไว้ เมื่อถึงกำหนดเวลาเรือจะออกท่าไม่ว่าสินค้าจะเต็มระวางหรือไม่ก็ตาม ลักษณะการให้บริการของเรือขนส่งสินค้าประจำเส้นทางมี 2 รูปแบบ คือ

1.1) การให้บริการแบบเทียบท่าโดยตรง (Direct call) หรือการส่งตรงเป็นการขนส่งสินค้าจากเมืองท่าต้นทางไปยังเมืองปลายทางโดยตรงเป็นลักษณะ Port-to-Port โดย

สินค้าชุดนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงถ่ายขนพาหนะในการขนส่ง ข้อดีของการให้บริการแบบเทียบท่าโดยตรง คือ ไม่ต้องใช้เสียค่าใช้จ่ายในการพักสินค้า ณ คลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้าอีกทั้งรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาในการพักสินค้า ณ คลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้าและใช้ระยะเวลาขนส่งสั้นลง เนื่องจากการขนส่งไม่ผ่านศูนย์กระจายสินค้าทำให้สามารถเลือกเส้นทางขนส่งที่สั้นลงได้ อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของการให้บริการแบบเทียบท่าโดยตรง คือ การขนส่งตรงจะประหยัดหรือมีต้นทุนที่ต่ำเมื่อสินค้ามีปริมาณมาก มิฉะนั้นต้นทุนต่อตันจะค่อนข้างสูง

1.2) การให้บริการแบบขนส่งถ่ายลำ (Transshipment) เป็นลักษณะการขนส่งสินค้าที่คล้ายคลึงกับโครงข่าย Hub-and-Spoke โดยการขนส่งถ่ายลำนั้น ผู้ประกอบการจะขนถ่ายสินค้าขึ้นยานพาหนะจากเมืองท่าต้นทางและเทียบท่าที่เรือศูนย์กลาง (Hub Port) เพื่อขนส่งสินค้าถ่ายลำเรือให้เรืออีกลำไปส่งสินค้าที่เมืองปลายทางข้อดีของการขนส่งถ่ายลำ คือ คู้มค่าในกรณีที่สินค้าที่ต้องการขนส่งไปยังปลายทางนั้น มีปริมาณ (Volume) ค่อนข้างน้อยไม่คุ้มค่าต่อการเสียค่า Port costs ดังนั้นการขนส่งถ่ายลำไปกับเรือลำอื่นจึงคุ้มค่ามากกว่าในส่วนข้อเสียของการขนส่งสินค้าถ่ายลำ คือ เกิดการขนถ่ายซ้ำซ้อน เกิดความแออัดและคับคั่งที่เรือศูนย์กลาง (Hub Port) และมีโอกาสที่สินค้าจะเสียหายจากการขนถ่ายซ้ำซ้อนได้

2) การให้บริการเช่าเหมาเรือ (Tramp Services) รายงานของกมลชนก สุทธิวิาทนฤ พุทธิ, 2547 ได้จำแนกประเภทของการเช่าเหมาเรือไว้ 3 ประเภทด้วยกัน คือ

2.1) การเช่าเรือเปล่า (Bareboat/Demise Charter) เป็นการเช่าเรือทั้งลำโดยไม่มีคนประจำเรือ การเช่าเรือประเภทนี้ผู้เช่าเพียงแต่จัดเตรียมเรือให้มีความพร้อมใช้งานและมีความถูกต้องตามกฎหมาย การเช่าเรือส่วนใหญ่จะมีกำหนดระยะเวลาเช่าเป็นเวลานาน ผู้เช่าเรือมีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบทั้งหลายในตัวเรือ เสมือนเป็นเจ้าของเรือ เพียงแต่ไม่ได้เป็นผู้จัดหาเรือมาเองเท่านั้น เช่น การจัดการเรือ คนประจำเรือ การประกอบพาณิชย์ของเรือ เป็นต้น ดังนั้นบางครั้งจึงเรียกผู้เช่าเรือประเภทนี้ว่า เจ้าของผู้ครอบครองเรือ (Disponent Owner) การเช่าเรือเปล่าเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการใช้เรือเป็นเวลานานและสามารถควบคุมการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการสำหรับผู้ประกอบการที่ไม่มีเงินทุนเพียงพอต่อการซื้อเรือมาเพิ่มเสริมระวางเรือของตนแต่สามารถจัดหาเรือมาใช้ได้โดยไม่ต้องลงทุนมากนักในระยะเริ่มต้น คือ การเช่าเหมาเรือเปล่าที่มีข้อตกลงพิเศษให้มี การโอนกรรมสิทธิ์ในตัวเรือเมื่อชำระค่าเช่าครบตามกำหนดที่ตกลงกันซึ่งก็คือ วิธีการเช่าซื้อหรือลิสซิ่งเรือ (Leasing)

2.2) การเช่าเรือแบบกำหนดระยะเวลา (Time Charter) เป็นการเช่าเรือแบบมีกำหนดระยะเวลาเป็นการเช่าเหมาเรือทั้งลำพร้อมคนประจำเรือ มีกำหนดระยะที่แน่นอนตามที่ตกลงกันการเช่าเรือประเภทนี้ผู้ให้เช่าจะรับผิดชอบในการจัดหาเตรียมเรือให้มีความพร้อมในการทำงานพร้อมคนประจำเรือโดยถูกต้องตามกฎหมาย การใช้เรือเช่าเป็นความรับผิดชอบของผู้เช่าที่จะบริหารให้เกิดประโยชน์แก่ธุรกิจของตน เช่น การทำตลาดสินค้า การเลือกเส้นทางเป็นต้น การเช่าเรือแบบกำหนดระยะเวลาเหมาะสมสำหรับผู้ต้องการใช้เรือเพื่อเสริมศักยภาพการประกอบการขนส่งทางทะเลในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งและสามารถควบคุมการบริหาร การจัดการและค่าใช้จ่ายด้านธุรกิจได้โดยไม่ต้องรับผิดชอบต่อการบริหารเรือและคนประจำเรือซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่สำคัญของการบริหารเรือลงได้ เพียงแต่รับภาระค่าใช้จ่ายค่าเช่าเรือซึ่งสามารถบริหารให้เกิดประโยชน์ได้ระยะในการเช่าเรืออาจกำหนดเป็นรายวัน เดือน ปีหรือกำหนดเป็นเงื่อนไขอย่างอื่นก็ได้

2.3) การเช่าเรือเป็นรายเที่ยว (Voyage Charter) เป็นการเช่าระวางเรือพื้นที่บรรทุกของเรือไม่ว่าจะเป็นทั้งลำหรือบางส่วนเพื่อขนส่งสินค้าตามจำนวนที่กำหนดจากเมืองท่าต้นทางที่กำหนดไปยังเมืองท่าปลายทางที่กำหนด การเช่าเรือลักษณะนี้เป็นการให้บริการขนส่งสินค้าเป็นสำคัญ เจ้าของสินค้าที่มีความต้องการขนส่งสินค้าโดยไม่ต้องการใช้บริการของเรือประจำเส้นทางก็จะเช่าเรือจากผู้ประกอบการเรือที่สามารถให้บริการได้มาทำการขนส่งสินค้าไปยังจุดหมายปลายทางโดยเฉพาะ เมื่อส่งมอบสินค้าปลายทางเรียบร้อยแล้วก็เป็นอันสิ้นสุดการเช่าเรือผู้ให้เช่าเรือมีความรับผิดชอบในการจัดเตรียมเรือให้มีความพร้อมมีคนประจำเรือถูกต้องตามกฎหมายรวมทั้งการบริหารจัดการเรือเพียงผู้เดียว ผู้เช่ารับผิดชอบแต่เพียงการนำสินค้ามาส่งมอบให้ตามที่ตกลงกันเท่านั้น การเช่าเรือเป็นรายเที่ยวเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการใช้เรือเพียงระยะสั้นและไม่ต้องมารับภาระการบริหาร การจัดการและค่าใช้จ่ายด้านธุรกิจยกเว้นด้านสินค้า ดังนั้นผู้ประกอบการขนส่งรายย่อยย่อมนิยมเช่าเป็นรายเที่ยวการเช่าเป็นรายเที่ยวจะไม่มีกำหนดระยะเวลาแต่กำหนดเป็นเที่ยวเรือ คือ การเดินทางของเรือจากเมืองท่าบรรทุกสินค้าต้นทางไปยังเมืองท่าขนถ่ายสินค้าปลายทางซึ่งอาจใช้เวลาในการเดินทางเป็นเวลานานหรือสั้นก็ได้การเช่าเรือเป็นรายเที่ยว (Voyage Charter) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

2.3.1) COA (Contact of Affreightment) คือ การกำหนดจำนวนเที่ยวในการขนส่งขั้นสูงสุดและต่ำสุดเอาไว้ เช่น ภายใน 1 ปี จะต้องวิ่งเรือทั้งสิ้น 25 เที่ยว เดือนละ

2 เทียบเป็นอย่างต่ำ เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วเป็นการทำสัญญากับเจ้าของเรือสามารถนำเรือลำไหนมาให้ผู้เช่าก็ได้

2.3.2) CVC (Consecutive Voyage Charter) เป็นการเช่าเรือลำเดียวตลอดสัญญา การเช่าเรือเป็นแบบต่อเนื่อง

2.3.3) Spot Charter คือ การเช่าแบบเที่ยวเดียวแบ่งเป็น Tender System ซึ่งเป็นการตลาดของผู้เช่าเรือที่ผู้เช่าจะติดต่อผ่านนายหน้าของทุกเจ้าให้เสนอราคาและ Direct Negotiation System ซึ่งเป็นตลาดของเจ้าของเรือที่ผู้เช่าจะต้องติดต่อไปยังเจ้าของเรือโดยตรง

2.2 การขนส่งทางน้ำ เส้นทางที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าและชนิดของสินค้าที่ขนถ่าย

2.2.1 การขนส่งทางน้ำ

การขนส่งทางน้ำรูปแบบการขนส่งที่สำคัญแบบหนึ่งที่ใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณทั้งในด้านการค้าและการขายและการติดต่อสื่อสารระหว่างชนชาติ การขนส่งทางน้ำมีความรวมถึงการขนส่งทุกรูปแบบที่ดำเนินการขนส่งทางน้ำ ทั้งการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ การขนส่งชายฝั่งทะเลและการขนส่งระหว่างประเทศ

การขนส่งสินค้าทางแม่น้ำในประเทศไทยส่วนใหญ่นิยมใช้แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นเส้นทางหลักสำหรับสินค้าเกษตรเนื่องจากแม่น้ำสองสายนี้ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ภาคกลางซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น จังหวัดอ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี จันทบุรี กรุงเทพมหานคร เป็นต้น และแม่น้ำทั้งสองมีลำน้ำที่เชื่อมต่อออกไปทะเลสามารถทำการขนส่งต่อเนื่องไปยังเรือสินค้าต่างประเทศได้สะดวกทำให้ผู้ประกอบการที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักนิยมใช้ในการขนส่งสินค้าเพื่อช่วยประหยัดต้นทุนการขนส่งและสะดวกต่อการขนถ่ายสินค้าไปยังเรือสินค้าต่างประเทศด้วย



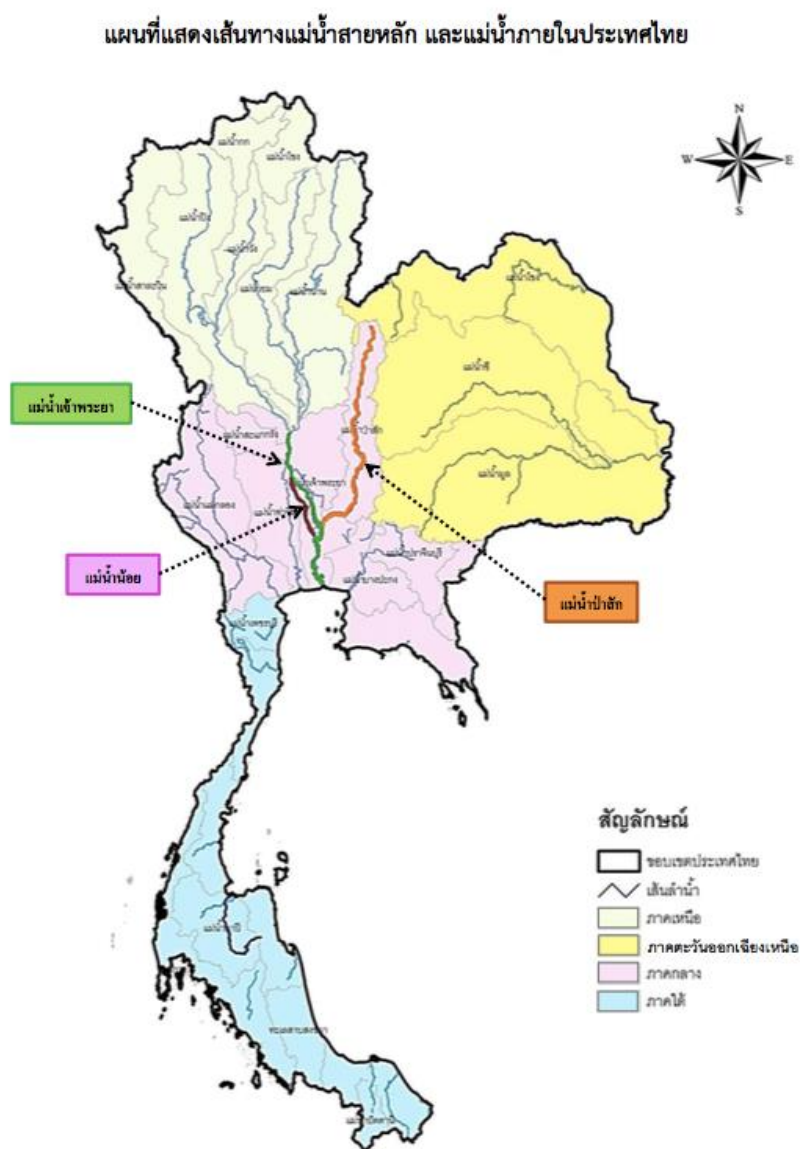
ภาพที่ 2 การลากจูงเรือบรรทุกสินค้าเทกองเข้ามาตามเส้นทางแม่น้ำ
ที่มา : Spring news online, (2562)

2.2.2 เส้นทางหลักของการขนส่งทางน้ำ

1) แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำเจ้าพระยา มีความยาวประมาณ 379 กิโลเมตร มีต้นกำเนิดจากแม่น้ำสาขา 4 สาขา คือ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยมและแม่น้ำน่านซึ่งไหลมาบรรจบกันที่อำเภอปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ จากนั้นจะไหลผ่านจังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดชัยนาท จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดอ่างทอง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนนทบุรี กรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการออกสู่อ่าวไทย เส้นทางการเดินทางเรือที่ใช้ขนส่งสินค้าในปัจจุบัน คือ ตั้งแต่อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองผ่านจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนนทบุรี กรุงเทพมหานครถึงจังหวัดสมุทรปราการ

2) แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำป่าสักมีความยาวประมาณ 751 กิโลเมตร เป็นแม่น้ำสายหลักไหลจากเหนือลงใต้ มีต้นกำเนิดอยู่บริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์ในเขตอำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลยและไหลผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดลพบุรี จังหวัดสระบุรี ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่บริเวณอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เส้นทางการเดินทางเรือที่ใช้ในการขนส่งสินค้าในปัจจุบัน จะอยู่ใน ช่วงบริเวณ อำเภอนครหลวงและอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา นอกจากแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักที่มักถูกใช้เส้นทางหลักในการขนส่งแล้วยังมีแม่น้ำน้อยซึ่งเป็นแม่น้ำสาขาแยกมาจากแม่น้ำเจ้าพระยา มีความยาวประมาณ 145 กิโลเมตรเป็นแม่น้ำสาขาแยกมาจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ชุมชนปากแพรก อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท

ไหลผ่านจังหวัดอ่างทอง จังหวัดพระนครศรีอยุธยาแล้วไปรวมกับแม่น้ำเจ้าพระยาอีกครั้งที่อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามภาพที่ 2



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงเส้นทางแม่น้ำสายหลักและแม่น้ำภายในประเทศไทย
ที่มา : กรมเจ้าท่า, (2562)

2.2.3 ชนิดของสินค้าที่ขนถ่าย

สินค้าประเภทเทกองซึ่งเป็นสินค้าที่มีปริมาณการขนส่งทั่วโลกมากที่สุดถูกแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ 1.แร่เหล็ก (Iron Ore) และสินแร่ (Ore Concentrates) 2.เมล็ดพืช (Grain) 3.ถ่านหิน (Coal) 4.ฟอสเฟต (Phosphate) และ 5.บอกไซด์และอลูมินา (Bauxite & Alumina) กรมชลประทาน (2553) สินค้าประเภทเทกองมีความสำคัญต่อการประกอบกิจกรรมภายในโรงงานอุตสาหกรรมและกิจการต่าง ๆ อีกมากมาย จากข้อมูลทางสถิติของกรมเจ้าท่า ปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งสิ้นในปี 2560 มีประมาณ 53.026 ล้านตัน มีการใช้เรือขนส่งสินค้าทั้งสิ้นจำนวน 63,410 เที่ยวลำ สินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดในปี 2560 คือ สินค้าประเภท ดิน หิน ททราย ประมาณ 11.931 ล้านตัน รองลงมา 3 อันดับ คือ สินค้าประเภทแร่เชื้อเพลิงประมาณ 11.733 ล้านตัน ซีเมนต์ประมาณ 10.107 ล้านตันและมันสำปะหลังประมาณ 5.889 ล้านตัน ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ปริมาณสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าปี พ.ศ. 2551-2560

ที่	ประเภทสินค้า	ปีปฏิทิน									
		2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560
1	ข้าว	1,773,600	1,685,820	2,156,152	2,574,474	1,674,254	1,526,100	2,766,008	3,105,022	2,677,506	3,68,1350
2	ข้าวโพด	762,400	1,378,400	988,600	406,600	183,600	452,800	1,131,000	234,800	478,624	563,600
3	มันสำปะหลัง	1,540,320	1,690,600	2,234,200	2,004,200	1,781,580	1,785,700	2,301,600	2,209,704	4,618,520	5,889,200
4	ไม้	245,340	152,020	219,640	176,392	191,116	107,840	104,144	233,392	227,088	136,720
5	อาหารสัตว์	460,200	1,048,600	1,166,200	1,206,200	930,800	723,200	523,400	1,190,000	1,399,440	768,200
6	น้ำตาล	1,103,340	618,400	1,559,740	1,463,740	1,818,600	1,327,000	1,264,400	1,274,000	1,158,432	1,097,600
7	เครื่องบริโภคอื่น ๆ	319,520	531,160	849,976	1,382,920	2,012,360	2,321,840	3,069,700	2,272,940	600	-
8	แร่เชื้อเพลิง	5,465,000	4,957,600	5,195,840	9,041,600	9,674,800	8,753,800	12,083,000	13,243,800	13,130,560	11,733,400
9	ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	427,690	606,272	695,812	595,446	445,922	535,712	257,730	497,502	386,804	302,558
10	โลหะภัณฑ์	236,360	169,640	345,000	282,908	351,020	329,600	223,678	265,198	414,388	734,600
11	ดิน หิน ททราย	16,423,606	13,389,416	14,025,016	12,727,566	13,201,190	15,068,536	12,807,080	12,003,062	10,876,156	11,930,570
12	ซีเมนต์	12,973,840	11,470,354	12,542,034	8,988,980	9,438,800	6,004,572	7,741,812	8,562,916	9,870,264	10,106,754
13	แร่ธาตุอื่น ๆ	2,060,700	1,234,600	1,566,800	2,438,300	1,681,100	1,562,200	1,279,600	1,738,130	2,048,424	1,660,198
14	วัสดุก่อสร้าง	16,180	1,740	7,288	33,728	14,000	16,330	16,910	7,720	9,720	43,320
15	ปุ๋ย	3,726,560	2,494,400	4,435,400	3,362,400	3,933,800	4,725,600	4,376,600	3,889,800	2,882,400	4,159,000
16	เคมีภัณฑ์	109,000	106,000	50,000	128,800	8,000	79,800	104,200	90,800	88,000	216,000
17	เครื่องมือ/อุปกรณ์	-	-	-	-	-	8,192	-	2,048	2,178	2,508
18	สินค้าเบ็ดเตล็ด	43,200	26,040	147,146	117,966	81,600	84,080	62,000	86,600	57,680	-
	รวมทั้งสิ้น	47,686,856	41,561,062	48,184,844	46,932,220	47,422,542	45,412,902	50,112,862	50,907,434	50,326,784	53,025,578

ที่มา : กรมเจ้าท่า, (2562)

2.3 สินค้าที่ขนส่งทางทะเล

สินค้าทุกประเภทสามารถขนส่งทางทะเลได้แต่สินค้าบางชนิดไม่เป็นที่นิยมจะทำการขนส่งสินค้าทางทะเล เช่น สินค้าที่มีมูลค่าสูงแต่น้ำหนักเบาและสินค้าที่เน่าเสียง่าย เป็นต้น ในปัจจุบันพบว่ามากกว่าร้อยละ 90 ของการค้าระหว่างประเทศทำการขนส่งโดยการขนส่งสินค้าทางทะเล

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, (2547) ได้แจกแจงสินค้าที่ทำการขนส่งทางทะเลไว้ทั้งสิ้น 3 ประเภทใหญ่ด้วยกัน คือ สินค้าเทกอง สินค้าทั่วไปและสินค้าตู้

2.3.1 สินค้าเทกอง หมายถึง สินค้าแห้งซึ่งทำการบรรทุกขนถ่ายโดยเรือแบบดั้งเดิม (Conventional Type) ซึ่งไม่ใช่สายการเดินเรือประจำ สินค้าเทกองนับเป็นสินค้าที่มีปริมาณขนส่งทั่วโลกมากที่สุด ได้แก่ แร่เหล็ก เมล็ดพืช ถ่านหิน เป็นต้น

2.3.2 สินค้าทั่วไป ครอบคลุมสินค้าหลากหลายชนิดทั้งที่บรรจุในหีบห่อต่าง ๆ เช่น ถุง (Bags) กล่อง (Cases) ลัง (Crates) ถัง (Drums) รวมถึงสินค้าที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มัดหรือก้อน (Bailing/Bundle) และที่แยกเป็นชิ้น (Pieces) เช่น เครื่องยนต์ เครื่องจักร ท่อ เป็นต้น

2.3.3 สินค้าตู้ หมายถึง สินค้าทั่วไปหรือสินค้าเทกองที่บรรจุอยู่ในตู้สินค้าหรือ Container โดยตู้สินค้าขนาดมาตรฐาน คือ กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุตและยาว 20 ฟุต เรียกว่าขนาด 1 TEU (Twenty Equivalent Unit)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สินค้าเทกองแห้ง

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, (2553) ได้อ้างถึง Thoresen ให้อธิบายว่า สินค้าเทกองแห้ง คือ สินค้าแห้งเทกองที่ขนส่งเป็นปริมาณมากในแต่ละเที่ยว (Major Bulks) และสินค้าแห้งเทกองที่ขนส่งเป็นปริมาณไม่มากในแต่ละเที่ยว (Minor Bulk) ซึ่งทั้งหมดนี้จะบรรทุกโดยเรือบรรทุกสินค้าแห้งเทกอง สินค้าแห้งเทกองที่ขนส่งเป็นปริมาณมากในแต่ละเที่ยว ได้แก่ แร่เหล็ก ถ่านหินและธัญพืช (รวมถึงข้าวสาลี ธัญพืชหยาบและถั่วเหลือง) สินค้าแห้งเทกองที่ขนส่งเป็นปริมาณไม่มากในแต่ละเที่ยว ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เกษตร ผลิตภัณฑ์จากแร่ (รวมทั้งสินแร่โลหะ) ซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ปละผลิตภัณฑ์โลหะต่างๆ ซึ่งสินค้าเทกองแห้งยังสามารถแบ่งได้เป็น สินค้าเทกองหลัก (Major Bulks) และสินค้าทั่วไป

สินค้าเทกองหลัก ถือเป็นสินค้าที่มีบทบาทสำคัญต่อการขนส่งทางทะเล จากการศึกษาของ กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, (2553) ได้อ้างถึง Hyde ว่าประมาณร้อยละ 70 ของสินค้าที่ทำการขนส่งทางทะเลเป็นสินค้าในกลุ่มสินค้าเทกองหลัก อันประกอบไปด้วย

1) แร่เหล็ก (Iron ore) และสินแร่ (Ore Concentrates) เป็นวัตถุดิบพื้นฐานของอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยจะถูกแปรรูปเป็นเหล็กชนิดต่าง ๆ ซึ่งนำมาทำโครงสร้างอาคารบ้านเรือน และประกอบเป็นเครื่องจักรนานาชนิดเป็นต้น จึงกล่าวได้ว่าแร่เหล็กและสินแร่เป็นสินค้าเทกองที่มีความสำคัญมากที่สุด นอกจากนี้ความต้องการในการผลิตเหล็กกล้าทั่วโลกก็มีเพิ่มขึ้นทุกวัน

2) เมล็ดพืช (Grain) หมายถึง ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวเจ้า ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรย์ (Rye) และเมล็ดพืชอื่นๆ สำหรับแปรรูปอาหารเป็นอาหารมนุษย์และสัตว์ ความต้องการในการขนส่งของเมล็ดพืชเป็นสิ่งที่ยากแก่การพยากรณ์ เนื่องจากมีปัจจัยเกี่ยวข้องจำนวนมาก ได้แก่ สภาพดินฟ้าอากาศ การเมืองและอื่นๆ

3) ถ่านหิน (Coal) ในอดีตถ่านหินเป็นสินค้าที่มีปริมาณการขนส่งที่มากที่สุดในโลกพอๆ กับแร่เหล็กแต่ได้ลดปริมาณลงเนื่องจากการค้นพบแหล่งพลังงานอื่นขึ้นทดแทนถ่านหิน การขนส่งส่วนใหญ่จะอยู่ในเส้นทางออสเตรเลีย-อเมริกา

4) ฟอสเฟต (Phosphate) ปัจจุบันความต้องการฟอสเฟตมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเนื่องจากสภาพความแห้งแล้งของผิวดินและการขาดระบบชลประทานที่พอเพียงทำให้ความต้องการขนส่งฟอสเฟตมีเพิ่มขึ้น แหล่งผลิตฟอสเฟตที่สำคัญของโลกอยู่ที่โมร็อกโก สหรัฐอเมริกา รัสเซียและบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก

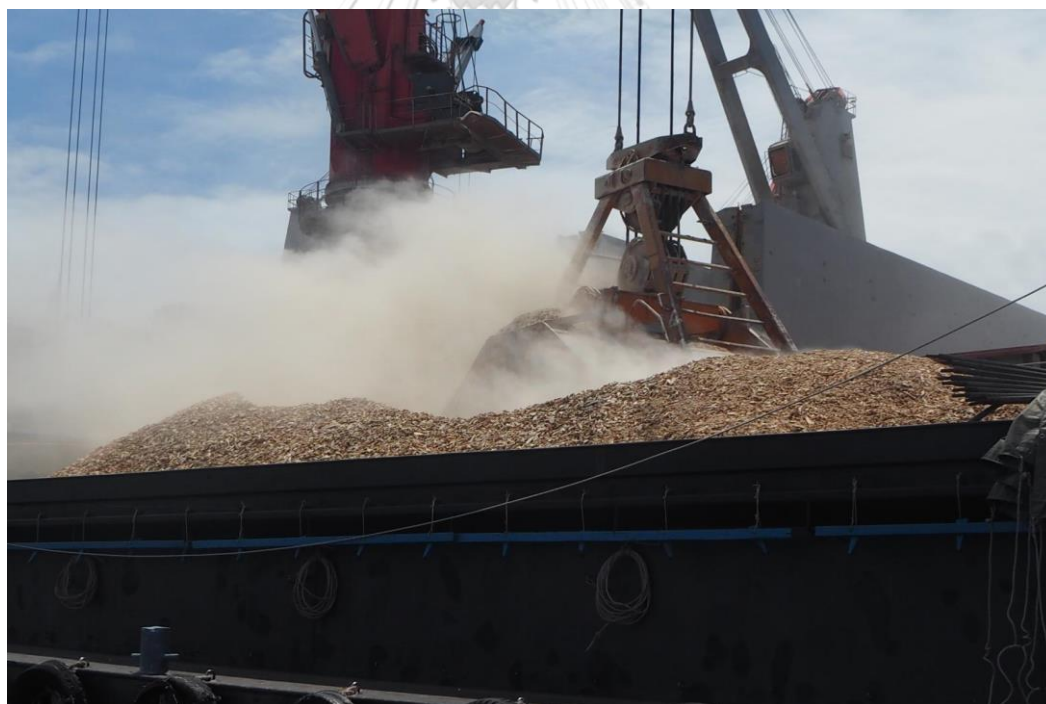
5) บ็อกไซต์และอลูมินา (Bauxite & Alumina) เป็นวัตถุดิบในการผลิตอลูมิเนียม ซึ่งเป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมต่าง ๆ

การขนถ่ายสินค้าเทกอง สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1) วิธีการใช้ Grab จับสินค้าในการขนถ่ายเป็นการใช้ตัวจับเพื่อนำสินค้าจากเรือลำหนึ่งไปยังอีกลำหนึ่ง วิธีนี้ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายและมีโอกาสทำให้เศษสินค้าตกลงสู่ทะเลได้ ตามภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 การฟุ้งกระจายของสินค้าถ่านหินขณะขนถ่าย
ที่มา : มติชนออนไลน์, (2562)



ภาพที่ 5 การขนถ่ายสินค้าลงเรือโดยใช้ Grab จับสินค้า
ที่มา : TNEWS, (2562)

2) การใช้ระบบคูด (Screw Unloader) ใช้ตัวเครื่องคูดสินค้าขึ้นมาในขณะลำเลียงสินค้าทำให้ลดการฟุ้งกระจายสินค้าได้ในระดับหนึ่ง ตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การใช้ระบบคูดในการลำเลียงสินค้า

ที่มา : Hangzhou Aotuo Mechanical And Electrical Technology Co., Ltd., (2562)

3) การใช้ถุงจัมโบ้แบค (Jumbo Bags) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรับน้ำหนักได้มากถึง 1,000 กิโลกรัม มีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นสูง เป็นที่นิยมในผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรม อาทิเช่น สินค้าเกษตร ข้าว แป้ง น้ำตาล สินค้าเคมี และเหมืองแร่ เป็นต้น มีปัญหาเรื่องการฟุ้งกระจายของสินค้าน้อย เนื่องจากบรรจุลงบรรจุภัณฑ์แล้วค่อยๆ ลำเลียงลงเรือขนส่งสินค้าตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การใช้ถุงจัมโบ้แบค

ที่มา : TRANSOLIDS, (2562)

2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา

2.4.1 ความหมายและแนวความคิด

แนวความคิดด้านขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ได้มีการพัฒนามาเป็นเวลานาน โดยมีต้นกำเนิดมาจากทฤษฎีทางนิเวศวิทยาและการจัดการระบบนิเวศในเชิงทฤษฎีแล้วแนวความคิดดังกล่าวสามารถทำความเข้าใจได้โดยไม่ยากนักแต่ในทางปฏิบัติเป็นการยากที่จะบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับในเชิงปริมาณได้อย่างถูกต้องหรือชัดเจน เนื่องจากความซับซ้อนของระบบนิเวศ และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา

ในเชิงนิเวศวิทยา ขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) หมายถึง “ขีดจำกัดของความสามารถสูงสุดที่สถานะแวดล้อมหนึ่งหรือพื้นที่หนึ่ง หรือระบบแวดล้อมหนึ่งสามารถรองรับอยู่ร่วมกันของสรรพสิ่งในจำนวนสูงสุด ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความอยู่ดีมีสุขของสรรพสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นด้วย” จากความหมายข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า ในสถานะแวดล้อมหนึ่งหรือพื้นที่หนึ่งมีความสามารถจำกัดเฉพาะของพื้นที่นั้นๆ ที่จะมียังมีชีวิตชนิดต่างๆ ในปริมาณสูงสุดโดยสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นไม่มีผลกระทบในทางที่ไม่พึงประสงค์ต่อกัน หรือไม่ทำให้สถานะแวดล้อมเป็นพิษเกิดขึ้นหรืออาจจะกล่าวได้ว่า เมื่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มีจำนวน และปริมาณตลอดจนสัดส่วนที่เหมาะสมแล้วจะทำให้สุขภาพ พละนามัย ผลผลิต และสถานะแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตามในทางกลับกัน ถ้าหากเมื่อไหร่ที่ปริมาณและสัดส่วนของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ไม่เป็นสัดส่วนที่พอเหมาะสภาวะและสภาพที่ไม่พึงประสงค์ คือ สถานะแวดล้อมที่เป็นพิษจะเกิดขึ้น (จุฑามาศ กาญจนไพโรจน์, 2544)

2.4.2 พื้นฐานแนวความคิดด้านขีดความสามารถในการรองรับ Schneider et.al, (1978) อ้างถึงในจุฑามาศ กาญจนไพโรจน์, (2544)

1) ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมหรือพื้นที่หนึ่งมีขีดความสามารถในการรองรับการเจริญเติบโตหรือการพัฒนาในปริมาณหรือขอบเขตที่จำกัด โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือความเสื่อมสลายของระบบที่ทำให้สุขภาพ พละนามัย ผลผลิตของสิ่งแวดล้อม และสาธารณะลดลง หรือเสื่อมสลายทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ

2) สามารถบ่งชี้ขีดจำกัด (Thresholds) วิกฤต (Critical) ของประชากร (Population) ในกรณีที่การเจริญเติบโตหรือการพัฒนาเกินกว่าขีดจำกัดจะก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายหรือความเสื่อมสลายของระบบได้

3) มีขีดความสามารถในการรองรับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมหรือพื้นที่หนึ่งไม่จำกัดอยู่กับที่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการกระทำของมนุษย์

4) การบ่งชี้ขีดจำกัดของขีดความสามารถในการรองรับของระบบนิเวศ ระบบสิ่งแวดล้อม หรือพื้นที่หนึ่งเป็นการตัดสินใจที่เกิดจากการประมวลความคิดหลายด้านเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่าจะมีรากฐานทางวิทยาศาสตร์ก็ตาม การตัดสินใจเลือกขีดจำกัดมาจากหลาย ๆ ทางเลือกที่มีเพื่อที่จะบ่งชี้การเจริญเติบโตหรือการพัฒนานั้นมีความปลอดภัยหรือไม่ปลอดภัยภายใต้กฎเกณฑ์หรือข้อกำหนดที่วางไว้

2.4.3 การจำแนกขีดความสามารถในการรองรับ Gilg, (1996) อ้างในจุฑามาศ กาญจนไพโรจน์, (2544) ขีดความสามารถในการรองรับ สามารถจำแนกได้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1) ความสามารถในการรองรับด้านเศรษฐกิจ (Economic Carrying Capacity) พิจารณาขีดความสามารถในการรองรับพื้นที่ว่าควรใช้พื้นที่ในระดับความเข้มข้นเท่าใดจึงจะให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดทางด้านเศรษฐกิจ

2) ความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (Physical Carrying Capacity) เป็นขีดความสามารถที่กำหนดได้ค่อนข้างชัดเจนและจับต้องได้มากกว่าการพิจารณาในแง่อื่น ๆ เช่น ขนาดของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวซึ่งมีอยู่แน่นอนตายตัว ย่อมเป็นตัวกำหนดว่าจะสามารถสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างได้จำนวนมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

3) ความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา (Ecological Carrying Capacity) คือระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดของพื้นที่ที่จะแบกรับได้ก่อนที่สภาพแวดล้อมหรือระบบจะเสื่อมโทรมลงจนยากที่จะแก้ไขให้กลับคืนสู่จุดเดิมได้

4) ความสามารถในการรองรับความรู้สึก (Perceptual Carrying Capacity) ความสามารถในการรองรับความรู้สึกจะอาศัยความต้องการและความรู้สึกของผู้มาใช้สถานที่เป็นหลักในการกำหนด

2.5 ระเบียบการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางทะเล

2.5.1 พระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2558

หมวด 3 การคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

มาตรา 17 ในกรณีที่น่าจะปรากฏว่าบุคคลใดก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ให้อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายมีอำนาจสั่งให้บุคคลนั้นระงับการกระทำหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งนั้นเป็นการชั่วคราวตามความเหมาะสม

เมื่อได้มีคำสั่งตามวรรคหนึ่งแล้ว หากอธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายเห็นว่าการกระทำหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งนั้น อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องกับหน่วยงานของรัฐหน่วยงานใด ให้อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายแจ้งประสานหน่วยงานรัฐที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องกับนั้น โดยมีชักช้า เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามอำนาจหน้าที่ต่อไป เว้นแต่ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นเร่งด่วนและหากปล่อยให้เนิ่นช้าไปจะทำให้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งมีความเสียหายเพิ่มขึ้นหรือไม่มีหน่วยงานใดที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องในเรื่องดังกล่าว ให้กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งมีอำนาจดำเนินการใด ๆ เพื่อแก้ไขหรือบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในบริเวณดังกล่าวในการนี้ อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายอาจกำหนดวิธีการ และระยะเวลาดำเนินการเท่าที่จำเป็นเพื่อให้บุคคลตามวรรคหนึ่งดำเนินการเพื่อแก้ไขหรือบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในบริเวณนั้นด้วยก็ได้

ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องหรือกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้ดำเนินการเพื่อแก้ไขหรือบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นหรือเมื่อความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้ระงับสิ้นไปแล้ว ให้อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายพิจารณายกเลิกคำสั่งที่ออกตามวรรคหนึ่ง

2.5.2 พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช 2456

หมวดที่ 6 ข้อบังคับเบ็ดเตล็ดว่าด้วยการทิ้งอับเจาลงในแม่น้ำ เขตท่าเรือในท่าเลทอดสมอจอดเรือ

มาตรา 119* ห้ามมิให้ผู้ใดทิ้ง เท หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ให้หินกรวด ทราย ดิน โคลน อับเจา สิ่งของหรือสิ่งปฏิกูลใด ๆ ยกเว้นน้ำมันและเคมีภัณฑ์ลงในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ หรือทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกันหรือทะเลภายในน่านน้ำไทย อันจะเป็นเหตุให้เกิดการตื่นเงิน ตกตะกอนหรือสกปรก เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับและต้องชดใช้เงินค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียในการขจัดสิ่งเหล่านั้นด้วย *[มาตรา 119 แก้ไขโดยพระราชบัญญัติฯ (ฉบับที่ 14) พ.ศ.2535]

หมวดที่ 6 ข้อบังคับเบ็ดเตล็ด - ว่าด้วยเรือที่เป็นอันตราย ฯลฯ

มาตรา 121* เมื่อมีเรือไทย เรือต่างประเทศหรือสิ่งอื่นใดจมลงหรืออยู่ในสภาพที่อาจเป็นอันตรายแก่การเดินเรือในน่านน้ำไทย ให้เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้นจัดทำ

เครื่องหมายแสดงอันตรายโดยพรัน ด้วยเครื่องหมายตามที่เจ้าที่หรือเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่เห็นสมควร สำหรับเป็นที่สังเกตในการเดินเรือทั้งเวลากลางวันและกลางคืน จนกว่าเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้นจะได้กู้เรือ ขน ทำลายหรือกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดแก่เรือหรือสิ่งอื่นใดซึ่งได้จมลงหรืออยู่ในสภาพที่อาจเป็นอันตรายแก่การเดินเรือออกจากที่นั้นเรียบร้อยแล้วซึ่งต้องกระทำให้เห็นแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่เจ้าที่กำหนด

ถ้ามิได้จัดทำเครื่องหมายแสดงอันตรายหรือกู้เรือ ขน ทำลายหรือกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดให้เห็นแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่เจ้าที่กำหนดตามวรรคหนึ่ง ให้เจ้าที่หรือเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่มีอำนาจจัดทำเครื่องหมายแสดงอันตรายหรือกู้เรือ ขน ทำลายหรือกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดแก่เรือหรือสิ่งอื่นใด และทรัพย์สินที่อยู่ในเรือหรือสิ่งอื่นใดให้พ้นสภาพที่อาจเป็นอันตรายแก่การเดินเรือ โดยเรียกค่าใช้จ่ายจากเจ้าของเรือหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้น ถ้าเรือไทย เรือต่างประเทศหรือสิ่งอื่นใดตามวรรคหนึ่ง มีสิ่งซึ่งก่อ หรืออาจก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ให้เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้นขจัดหรือป้องกันมลพิษให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่เจ้าที่กำหนดหากไม่แล้วเสร็จภายในระยะเวลาดังกล่าว ให้เจ้าที่หรือเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่มีอำนาจกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดเพื่อขจัดหรือป้องกันมลพิษนั้นได้ โดยเรียกค่าใช้จ่ายจากเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้น

ในกรณีที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้นไม่ยอมชดใช้ ค่าใช้จ่ายตามวรรคสองหรือวรรคสามภายในระยะเวลาที่กำหนดตามวรรคหนึ่ง หรือไม่ปรากฏตัวเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้น ให้เจ้าที่ด้วยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมนำเรือหรือสิ่งอื่นใดและทรัพย์สินที่อยู่ในเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้นออกขายทอดตลาดหรือขายโดยวิธีอื่น

ถ้าเงินที่ได้จากการขายทอดตลาด หรือขายโดยวิธีอื่นยังไม่เพียงพอชดใช้ค่าใช้จ่ายเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือ หรือสิ่งอื่นใดนั้นต้องชดใช้ส่วนที่ยังขาด แต่ถ้าเงินที่ได้จากการขายทอดตลาดหรือขายโดยวิธีอื่นนั้นเมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้วเหลือเท่าใดให้คืนเจ้าของเรือหรือตัวแทนเจ้าของเรือหรือสิ่งอื่นใดนั้นหรือเจ้าของทรัพย์สิน เว้นแต่ไม่ปรากฏตัวเจ้าของหรือตัวแทนเรือ หรือสิ่งอื่นใดนั้น หรือเจ้าของทรัพย์สิน ให้เงินที่เหลือนั้นตกเป็นแผ่นดิน *[มาตรา 121 แก้ไขโดยพระราชบัญญัติฯ (ฉบับที่ 12) พ.ศ. 2522]

2.6 ผลกระทบของการขนส่งทางทะเลต่อสิ่งแวดล้อม/ระบบนิเวศ

กรณีเรือลากจูงบรรทุกถ่านหิน 1,700 ตันล่มบริเวณปากอ่าวแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณวัด อำเภอสทิงพระ ตำบลบางปู จังหวัดสมุทรปราการ อันเนื่องมาจากคลื่นลมแรงในคืนวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2558 ที่ผ่านมา พบว่า ละอองถ่านหินแขวนลอยในน้ำมีปริมาณเพิ่มขึ้นและมีผลให้เกิดรอยขีดข่วนในพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บนพื้นทะเลหรือเกิดรอยขีดข่วนต่อโครงสร้าง เช่น โขดหินและเสาของท่าเทียบเรือได้ ความเป็นไปได้และความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้นนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ขนาดและมุมของเศษถ่านหินรวมถึงความแรงของกระแสน้ำ ปริมาณของอนุภาคถ่านหินมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ อนุภาคถ่านหินที่แขวนลอยในน้ำยังบดบังแสงแดดที่ส่องลงไปยังพื้นทะเล เช่นเดียวกับอนุภาคแขวนลอยอื่นๆ ซึ่งมีผลทำให้ลดการเจริญเติบโตของพืช เช่น พืชทะเล (Seaweeds), หญ้าทะเล (Seagrasses) และสาหร่ายขนาดเล็กมาก (Micro Algae) เป็นต้น ลักษณะของผลกระทบจะขึ้นอยู่กับจำนวน และขนาดของอนุภาคถ่านหินแขวนลอย ระยะเวลาที่สิ่งมีชีวิตสัมผัสกับอนุภาคถ่านหิน และความขุ่นของน้ำในเวลานั้น การตกตะกอนของเศษผงถ่านหินลงบนพื้นของพืชที่อยู่เหนือน้ำ และใต้น้ำสามารถทำให้เกิดการลดความสามารถสังเคราะห์แสงของพืชเหล่านั้นได้ ตัวอย่างเช่น พบการสะสมของฝุ่นถ่านหินตามกิ่ง ก้าน ใบ และลำต้นของพืชในป่าชายเลนในเขตท่าเรือส่งออกถ่านหินที่ใหญ่ที่สุดของแอฟริกาใต้ที่อ่าวริชาร์ด (Richards) ทำให้การแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ และ Chlorophyll Fluorescence ของแพลงก์ตอนพืช ลดลงร้อยละ 17-39 แม้ไม่มีหลักฐานว่าผงถ่านหินมีความเป็นพิษต่อใบไม้หรือไม่ แต่พืชในป่าชายเลนที่อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดฝุ่นถ่านหินจากท่าเรือส่งออกถ่านหินมีสภาพที่เสื่อมโทรมมากกว่าเมื่อเทียบกับพืชในป่าชายเลนที่อยู่ห่างออกไป (ธารา บัวคำศรี, 2558)

Berry, (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Effects of Coal Contamination On Tropical Marine Organisms เป็นหลักฐานสำคัญที่บ่งบอกว่าถ่านหินมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปะการัง หญ้าทะเลรวมถึงอัตราการเจริญเติบโตของปลาด้วย ผู้วิจัยได้ทำการเลียนแบบการเปิดรับของสิ่งมีชีวิตในท้องทะเลที่ได้รับผลกระทบจากฝุ่นละอองจากถ่านหินทำการควบคุมและวัดผลกระทบที่มีผลในระยะยาว ฝุ่นละอองถ่านหินส่งผลกระทบต่อปะการัง หากปะการังสัมผัสและรับปริมาณตะกอนจากฝุ่นถ่านหินในปริมาณมาก ปะการังจะตายลงในที่สุด ถึงแม้ฝุ่นละอองจากฝุ่นหินจะไม่ได้ทำลายหญ้าทะเลและการเติบโตของสิ่งมีชีวิตบริเวณนั้นให้ตายทันที แต่ก็ส่งผลให้ปริมาณของหญ้าทะเลและสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นลดจำนวนลงไปมากเมื่อเทียบกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีน้ำสะอาดใสกว่า

กรมควบคุมมลพิษ, (2557) ได้รายงานไว้ในรายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและภาวะมลพิษกรณีการขนส่งสินค้าน้ำบริเวณเกาะสีชังเพื่อประเมินศักยภาพและ

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการเป็นเขตขนส่งสินค้าระดับภูมิภาคเพื่อรองรับการขยายตัวของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมลภาวะรอบเกาะ โดยปัญหาเรื่องฟุ้งกระจายของสินค้าเทกอง คือ มันสำปะหลัง การฟุ้งกระจายของฝุ่นมันสำปะหลังส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำตะกอนดิน และปริมาณของสัตว์หน้าดินในพื้นที่บริเวณรอบเกาะซึ่งทำให้ค่าที่วัดได้มีปริมาณที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในบางจุดที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างศึกษา ปริมาณสารอาหารที่เพิ่มขึ้นในน้ำ และการลดลงของสารละลายออกซิเจนในน้ำ อีกทั้งลมที่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือออกจากฝั่งได้พัดพาเอาฝุ่นละอองมันสำปะหลังไปยังพื้นที่จุดอื่นที่ไม่ใช่จุดจอดเรือทำให้การวัดค่าบีโอดีพบว่าบางจุดสูงกว่าจุดจอดเรือบางจุด มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอที่ไม่ได้มาตรฐานอีกด้วย ในพื้นที่ที่มีการขนถ่ายสินค้า ส่วนตะกอนก็มีชั้นที่หนาขึ้นจากการเก็บตัวอย่างในบริเวณจุดจอดเรือที่มีการขนถ่ายมันสำปะหลังและบริเวณใกล้เคียงกัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

2.7 การขนส่งทางทะเล

จากตารางที่ 2 ปริมาณสินค้าขาเข้า-ขาออกทางน้ำ ตั้งแต่ พ.ศ. 2550-2560 จะพบว่าปริมาณการขนส่งสินค้ามีอัตราการและปริมาณของสินค้าขยายตัวมากขึ้น โดยเฉพาะปริมาณสินค้าจากเรือขนส่งสินค้าต่างประเทศที่มีปริมาณการนำเข้าส่งออกที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 2 ปริมาณสินค้าขาเข้า-ขาออกทางน้ำ ตั้งแต่ พ.ศ. 2550 ถึง 2560

ปี	ปริมาณสินค้าแม่น้ำ เจ้าพระยาและป่าสัก	ปริมาณสินค้าเรือ ค้าชายฝั่ง	ปริมาณสินค้าเรือค้า ต่างประเทศ	รวม
2550	47.229	31.216	141.796	220.242
2551	47.687	29.615	147.286	224.588
2552	41.561	29.311	131.529	202.401
2553	48.185	30.457	130.316	208.958
2554	46.932	41.273	157.174	245.379
2555	47.423	44.263	178.362	270.048
2556	45.413	45.441	170.435	261.288
2557	50.113	46.673	183.113	279.898
2558	50.907	51.872	208.427	311.207

ปี	ปริมาณสินค้าแม่ค้า	ปริมาณสินค้าเรือ	ปริมาณสินค้าเรือค้า	รวม
	เจ้าพระยาและป่าสัก	ค้าชายฝั่ง	ต่างประเทศ	
2559	50.327	50.984	211.894	215.869
2560	53.026	60.850	215.869	329.745

ที่มา : กรมเจ้าท่า, (2561)

2.8 กรอบแนวคิด DPSIR

กรอบแนวคิด DPSIR ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรวมของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระดับประเทศและระดับนานาชาติ โดยมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย กรอบแนวคิด DPSIR มีสาระสำคัญ คือ กิจกรรมของมนุษย์เป็นตัวขับเคลื่อนในการสร้างภาวะกดดันแก่สิ่งแวดล้อม (Pressures) ส่งผลให้สถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแปรเปลี่ยนไป (State) สภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นและข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจึงถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดนโยบายหรือมาตรการในการตอบสนองในการแก้ปัญหา (Responses) ลดผลกระทบตลอดจนป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต กรอบแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

2.8.1 ปัจจัยขับเคลื่อน (Drivers : D) ประกอบด้วยแรงขับเคลื่อนจากนโยบายและทิศทางการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมซึ่งทำให้เพิ่มหรือลดแรงกดดันที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับโลก ภูมิภาคและระดับประเทศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2.8.2 แรงกดดัน (Pressures : P) เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การก่อสร้างที่อยู่อาศัย การพัฒนาชายฝั่ง การท่องเที่ยว การประมงและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตต่าง ๆ เป็นต้น

2.8.3 สถานภาพ (States : S) ประกอบด้วยสถานภาพของทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งด้านกายภาพและชีวภาพรวมถึงการกัดเซาะชายฝั่ง

2.8.4 ผลกระทบ (Impact : I) การเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ในรูปแบบมิติของความมั่นคงมนุษย์ 7 มิติ UNDP, (1994) อ้างใน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, (2562) ได้แก่

- 1) ความมั่นคงทางอาหาร เช่น เกิดการขาดแคลนอาหาร เป็นต้น
- 2) ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ เช่น รายได้ลดลง เป็นต้น

- 3) ความมั่นคงทางสุขภาพ เช่น การเจ็บป่วย เป็นต้น
- 4) ความมั่นคงทางสิ่งแวดล้อม เช่น ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตลดลง เป็นต้น
- 5) ความมั่นคงส่วนบุคคล เช่น การเปลี่ยนแปลงการประกอบอาชีพ เป็นต้น
- 6) ความมั่นคงทางชุมชน เช่น ความขัดแย้งในการแข่งขันทรัพยากร เป็นต้น
- 7) ความมั่นคงทางการเมือง เช่น มีการเปลี่ยนแปลงของนโยบายและแผน เป็นต้น

2.8.5 การตอบสนอง (Response : R) เป็นการตอบสนองของประชาชน เอกชน/องค์กรและภาครัฐต่อผลกระทบของสถานภาพทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งทั้งในแง่การศึกษาค้นคว้าวิจัย การอนุรักษ์ พื้นฟูและการใช้ประโยชน์และนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, (2562)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 Fu et al., (2011) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมของมนุษย์และใช้ PP Model ซึ่งเป็นสถิติรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ Nonlinear และ Nonnormal High Dimensional Data รายงานว่า เนื่องจากประเทศเป็นประเทศที่มีการทำเกษตรกรรมขนาดใหญ่ ในบริเวณที่ราบ Sanjiang มีการใช้ทรัพยากรทางน้ำและพื้นดินเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิด DPSIR และพบว่ารูปแบบการทำเกษตรกรรมทางน้ำและการใช้ประโยชน์จากภาคพื้นดินส่งผลให้พื้นที่บริเวณที่ราบ Sanjiang มีบริเวณการปล่อยมลพิษสูงขึ้น เช่น การปล่อยน้ำเสีย สารเคมีที่มาจากการทำเกษตรกรรม เป็นต้น จากผลการเก็บข้อมูลจึงทำให้รัฐมีการออกนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม และนโยบายการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนเพื่อตระหนักถึงขีดความสามารถในการรองรับของสิ่งแวดล้อม

2.9.2 Chao et al., (2014) ได้วิจัยโดยใช้แนวคิด The Regional Integrated Carrying Capacity (RICC) ทำการศึกษา 5 เขตการปกครอง (Haian, Rudong, Tongzhou, Qidong และ Haimen) และพื้นที่ที่เป็นท้องทะเลอยู่ในบริเวณชายฝั่ง Nantong โดยการกำหนด Coastal Zone เป็นพื้นที่ 0 m isobaths ที่ขยายไปสู่พื้นที่ที่เป็นแผ่นดินและพื้นที่ที่เป็นท้องทะเลต่อ 0 isobaths ของระดับขอบเขตอำนาจที่ศาลและกฎหมายควบคุมไปถึง งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลขีดความสามารถในการรองรับอย่างบูรณาการ (Integrated Carrying Capacity : ICC) อย่าง “Drive force – Pressure – State – Response - Control” (D-PSR-C) มาใช้ในการระบุตัวแปรในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยทำการศึกษาในบริเวณชายฝั่งและแบ่งตัวชี้วัดของเครื่องมือเป็น 3 ระดับ ระดับแรกจะเป็นภาพรวมของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมในภาพรวม ส่วน

ระดับที่ 2 และ 3 ถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องและเจาะลึกไปที่รายละเอียดที่ศึกษาในแต่ละกิจกรรมมากยิ่งขึ้น เพื่อความแม่นยำในการเก็บข้อมูลและลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินของเครื่องมือวัดที่ใช้ในการศึกษา จากการประเมินผลข้อมูลพบว่าแม้ในบางพื้นที่ที่จะมีค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านระบบนิเวศสูงแต่ในบางพื้นที่กลับประสบปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมและขีดความสามารถในการรองรับด้านระบบนิเวศที่กำลังลดต่ำลง เนื่องจากการบรรจุสินค้าที่พอดีลำหรือสั้นเกินความสามารถในการรองรับของเรือขนส่งสินค้าได้ทำให้มีสินค้าบางชนิดตกลงสู่ท้องทะเลส่งผลให้เกิดตะกอน และมลพิษในบริเวณนั้นได้ เมื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจึงมีการจัดประชุมหารือกับผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับทางกิจกรรมการขนส่งสินค้าทางทะเล และผู้ที่อาศัยในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษาให้ตระหนักถึงความเสื่อมโทรมของพื้นที่ที่ตนอยู่อาศัย และออกนโยบายในการลดปริมาณมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมของตนเองลงเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

2.9.3 Shao et al., (2014) ได้วิจัยโดยใช้กรอบแนวคิด DPSIR เนื่องจากสถานการณ์ของท่าเรือและบริเวณชายฝั่งในประเทศจีนเป็นที่น่ากังวลจากปัญหามลพิษที่เพิ่มขึ้นจึงมีการให้ทุนทั้งในและต่างประเทศเพื่อประเมิน และหาทางแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งอย่างเร่งด่วน DPSIR เป็นเครื่องมือที่ถูกเลือกมาใช้ในการประเมินสถานการณ์ และแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งอย่างยั่งยืน กรอบแนวคิดของ DPSIR มุ่งไปที่ประเด็น “อะไร” “ทำไม” และ “อย่างไร” เมื่อรู้ว่าเกิดอะไรขึ้นจะทำให้เราเข้าใจได้ว่าทำไมถึงเกิดสถานการณ์นี้ขึ้น เมื่อเราเข้าใจว่าทำไมถึงเกิดสถานการณ์เหล่านี้แล้วเราจึงหาทางจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจาก Tianjin เป็นพื้นที่ทางเศรษฐกิจจึงเป็นแรงขับเคลื่อน (D : Driving forces) ที่สำคัญในการใช้พื้นที่บริเวณนี้เป็นอย่างมาก มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ชายฝั่ง (S : State) ในบริเวณนี้เพื่อพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ กิจกรรมบริเวณนี้ทำให้มีการปล่อยของเสียสู่แหล่งน้ำชายฝั่ง (P : Pressures) ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากปริมาณของสารประกอบไนโตรเจนที่มาจากการทำเกษตรกรรมและการประมงชายฝั่ง (I : Impact) จากการศึกษา และเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์อ้างอิงจากปริมาณสารเคมีตั้งแต่ปี 2005 จนถึงปี 2010 ปริมาณสารเคมีมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญจึงทำให้รัฐบาลต้องตระหนักถึงผลกระทบ และหาทางแก้ไขปัญหา (R : Responses) เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาสังคมที่มั่นคง และยั่งยืนของประเทศเพื่อไม่ให้ทรัพยากรภายในประเทศเสียหายไปมากกว่านี้ หน่วยงานภาครัฐที่ได้ออกนโยบายเพื่อขับเคลื่อนให้มีการฟื้นฟู และควบคุมพื้นที่บริเวณชายฝั่งเป็นลายลักษณ์อักษรมากขึ้น

2.9.4 พงศศิริรัตน์ ธารณธรรม, (2558) รายงานไว้ใน ผลงานมาตรการทางกฎหมายในการจัดการฝุ่นถ่านหินจากการขนถ่ายและเทกองถ่านหินที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ถ่านหินเป็นทรัพยากร

ที่สำคัญในการดำเนินการในอุตสาหกรรมโรงงานต่าง ๆ การขนถ่ายถ่านหินย่อมทำให้เกิดฝุ่นละอองและตะกอนเป็นเหตุให้เกิดข้อพิพาทมีการฟ้องร้องเป็นคดีต่อศาลปกครอง การลำเลียง เก็บกองขนถ่าย ขนส่ง และดำเนินการของบริษัทที่นำเข้าถ่านหินไม่ได้มาตรฐานเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพต่อชุมชน และสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ภายหลังจากบริษัทได้มีการดำเนินการในการขนถ่ายอย่างระมัดระวังมากขึ้น โดยการใช้ผ้าคลุมสินค้าขณะที่อยู่ในลานขนถ่ายเพื่อลดการฟุ้งกระจาย และฉีดน้ำลดฝุ่นละออง แต่ปัญหาทางกฎหมายที่บังคับใช้ในปัจจุบันยังไม่ครอบคลุมทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ การนำเข้าถ่านหินเข้ามาในประเทศไทยจะต้องได้รับอนุญาตให้นำเข้าก่อนถึงนำเข้าได้ และมีกฎกระทรวง การขออนุญาต และการอนุญาตให้ส่งออกป้อนอก และนำเข้าราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ. 2555 ต้องรายงานกำหนดระยะเวลาที่นำเข้าและปริมาณที่ครอบครองซึ่งเป็นการกำหนดสินค้าก่อนที่จะอนุญาตให้นำเข้าเป็นการกำหนดปริมาณเพื่อไม่ให้เกิดการนำเข้าถ่านหินจนมากเกินไปแต่ในขณะที่ขนถ่ายสินค้า ถ่านหินถือว่าเป็นสินค้าที่ต้องใช้ความระมัดระวังในการขนถ่าย ควรมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในแนวทางด้านสิ่งแวดล้อมให้ผู้นำเข้าต้องปฏิบัติตามตั้งแต่ต้นกระบวนการซึ่งตัวหลักเกณฑ์ในการนำเข้าไม่ได้กำหนดเรื่องรายงานกระบวนการขนส่งหรือขนถ่าย ในขณะที่ขนถ่ายสินค้า ถ่านหินถือว่าเป็นสินค้าที่ต้องใช้ความระมัดระวังได้ ประเทศไทยควรมีมาตรการในการจัดการควบคุมในเรื่องของปัญหาที่เกิดจากการขนถ่ายสินค้าอย่างชัดเจน ในเรื่องของสิ่งแวดล้อมเพื่อจะได้ป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ต้นทางได้ และผู้วิจัยได้เสนอแนะว่า ประเทศไทยควรมีการบูรณาการ และประสานความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนข้อมูลการแก้ไขปัญหาฝุ่นถ่านหินของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการถ่านหินนำเข้า และมีการแก้ไขกฎหมายที่มีอยู่ให้ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพในการบังคับใช้

2.10 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหมู่เกาะสีชัง

2.10.1 ตำแหน่งที่ตั้งและภูมิประเทศของเกาะสีชัง

อาณาเขต เขตการปกครองมีพื้นที่ 16,000 ไร่ หรือ 25.61 ตารางกิโลเมตร เกาะสีชังตั้งอยู่บริเวณตอนในของอ่าวไทย ตรงข้ามกับอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี อยู่ห่างกันประมาณ 12 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 117 กิโลเมตรซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอ และจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

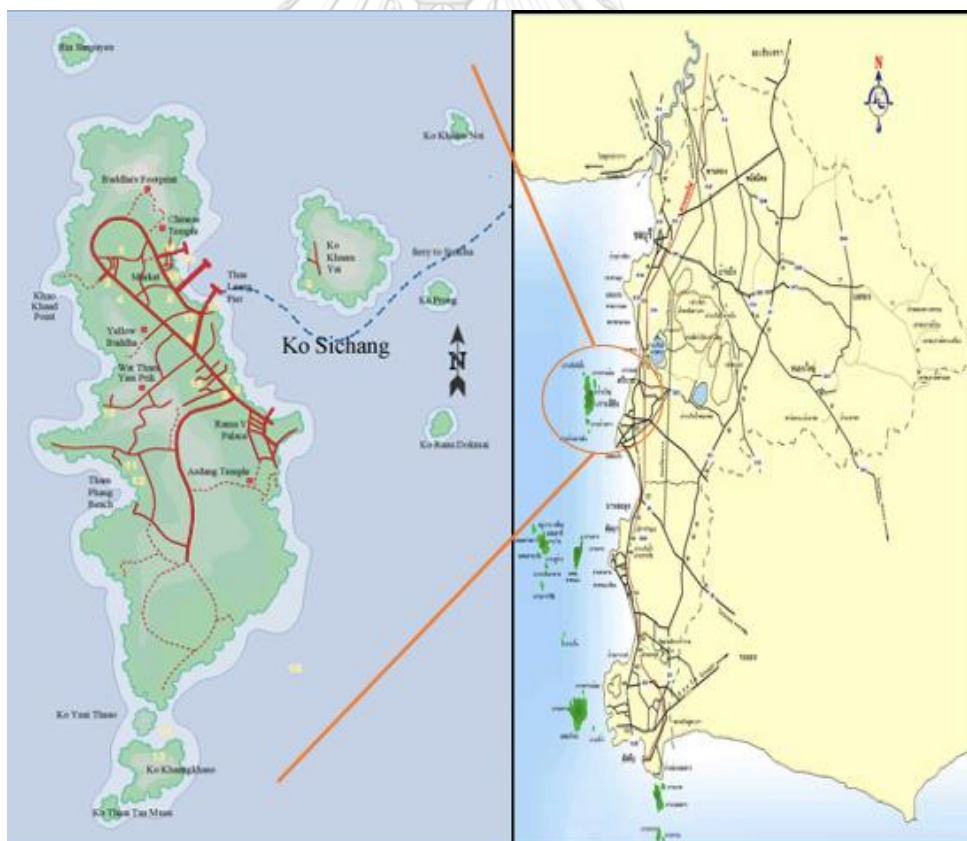
ทิศเหนือจรดทะเลเขตอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

ทิศใต้จรดทะเลอำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ทิศตะวันออกจรดทะเลเขตอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

ทิศตะวันตกจรดทะเลเขตอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

เกาะสีชังมีสภาพภูมิประเทศเป็นเกาะกลางทะเลประกอบด้วย 8 เกาะ ได้แก่ เกาะขามใหญ่ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสีชัง เกาะขามน้อยตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะสีชัง เกาะปรัง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะสีชัง เกาะร้านดอกไม้ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะสีชัง เกาะสัมปันยื้อตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสีชัง เกาะยายเท้าตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง เกาะค้างคาวตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชังและเกาะท้ายตาหมื่นตั้งอยู่ทางใต้ของเกาะสีชัง พื้นที่ส่วนใหญ่ของเกาะสีชังจะเป็นภูเขา โขดหิน ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่ราบทำการเพาะปลูกได้ประมาณ 500 ไร่ ไม่มีแม่น้ำลำธารและหนองบึง บริเวณจุดสูงสุด คือ บริเวณยอดเขาพระจุลจอมเกล้าซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของเกาะสีชังมีความสูงประมาณ 192 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นที่ตั้งของอำเภอเกาะสีชัง เนื้อที่ประมาณร้อยละ 67 อยู่ในระดับความสูงระหว่าง 0-50 เมตร จากระดับน้ำทะเล เนื้อที่ร้อยละ 26 อยู่ในระดับความสูง 50-100 เมตรจากระดับน้ำทะเล ร้อยละ 6 ที่เหลืออยู่ในระดับความสูงเกิน 100-150 เมตรจากระดับน้ำทะเลที่เหลือร้อยละ 1 อยู่ในระดับความสูงเกิน 150 เมตรจากระดับน้ำทะเล เทศบาลตำบลเกาะสีชัง, (2561)



ภาพที่ 8 แผนที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

ที่มา : เทศบาลเกาะสีชัง, (2562)

2.10.2 ภูมิอากาศ

โดยทั่วไปของเกาะสีชังเป็นแบบพื้นที่ทะเลในเขตร้อนอยู่ภายใต้อิทธิพลลมมรสุมที่พัดปกคลุมอุณหภูมิตลอดทั้งปีมีค่า 28.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 31.3 องศาเกาะสีชังประกอบด้วย 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

อุณหภูมิสูงสุด 38 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 25 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนในฤดูร้อน (มี.ค.-มิ.ย.) 40 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนในฤดูฝน (ก.ค.-ต.ค.) 35 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนในฤดูหนาว (พ.ย.-ก.พ.) 28 องศาเซลเซียส

เนื่องจากเกาะสีชังได้รับอิทธิพลมหนาวจากทิศเหนือที่พัดผ่านประเทศจีนจะพัดเข้าสู่ด้านหน้าเกาะสีชังตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ต่อจากนั้นจะมีลมมรสุมพัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ขึ้นสู่ตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่มีนาคมถึงตุลาคมของทุกปี จากการศึกษาในช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2539-2549) ปริมาณน้ำฝนของเกาะสีชังมีค่าเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 1,148.8 มิลลิเมตร เดือนกันยายนเป็นเดือนที่ฝนตกชุกมากที่สุดวัดได้ 137 มิลลิเมตร และประมาณน้ำฝนน้อยที่สุดในเดือนมกราคม คือ 6 มิลลิเมตร เฉลี่ยวันที่ฝนตกบนเกาะสีชังประมาณปีละ 101 วัน

2.10.3 สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเลของเกาะสีชัง

1) ป่าไม้ เกาะสีชังไม่มีป่าไม้เศรษฐกิจแต่จะมีลักษณะของป่าไม้ภูเขากรือ เช่น ไม้ที่ขึ้นตามภูเขาทั่วไปในภาคกลางซึ่งพันธุ์ไม้เหล่านี้จะทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้คลุมดินขึ้นคละกันไป ไม้ยืนต้นที่พบมีตั้งแต่ลำต้นขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่ เช่น มะกอกบก ควินิน ไข่ กระถิน ลำไย เป็นต้น สำหรับไม้พุ่ม และไม้คลุมดินมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น แพง มะนาวผี จันทผา มะกล่ำตาหนู สลัดได เป็นต้น นอกจากนี้ไม้ธรรมชาติดังกล่าวแล้วในปัจจุบันยังมีไม้ใหญ่ๆ ขนาดลำต้นวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 2 ฟุตขึ้นไป คือ ลั่นทมขาว มะขาม โป นนทรี นุ่น จี๊ว ผ้ายคำ เป็นต้น

2) สัตว์ป่า สัตว์ป่าบนเกาะสีชังที่พบเห็น ได้แก่ ลิง ซึ่งจะอาศัยอยู่หนาแน่นบริเวณเขาใหญ่ กระจอกขาว ซึ่งพบได้ทั่วไปตามภูเขา และ โขดหินเป็นกระจอกที่หาดูได้ยากในพื้นที่อื่น ดังนั้น ทางเกาะสีชังจึงได้ให้กระจอกขาวเป็นสัญลักษณ์ของเกาะสีชัง และร่วมกันอนุรักษ์ให้อยู่คู่กับเกาะสีชังสืบไป ส่วนสัตว์ป่าชนิดอื่นๆ ที่พบ ได้แก่ นกนานาชนิด และงูเหลือมที่อาศัยอยู่ตามซอกเขา หลืบเขา และถ้ำต่าง ๆ

3) แหล่งน้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่ของเกาะสีชังเป็น โขดหิน ความลาดชัน และมีหน้าดินบางมาก พื้นที่แห้งแล้ง กันดาร ไม่มีแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ และไม่มีแหล่งน้ำใต้ดินจะมีก็แต่เพียงแอ่งเล็กๆ ที่เกิดจากน้ำฝนที่ไหลจากที่สูงสู่ที่ต่ำ เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา และพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหิน และมีความลาดชันมากจึงทำให้น้ำฝนไหลในลักษณะเป็นน้ำไหลสั้นไปตามพื้นผิวอย่างรวดเร็ว น้ำฝนจึงไม่สามารถซึมผ่านลงไปใต้ดินได้ น้ำจะไหลตาม โขดหิน ในแนวระนาบ หรือเอียงผ่านพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นหุบเขา หรือหุบเขาต่างๆ บางแห่งจะไหลรวมกันเป็นแอ่งเกิดเป็นแอ่งน้ำขนาดเล็กหลายแห่ง เช่น บ่อ โปธิ์ ในเขตพระจุฑาธุชราชฐาน แต่เนื่องจากมีปริมาณน้ำกักเก็บไม่มากนัก และไม่สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้อย่างเพียงพอจึงกล่าวได้ว่า ประชาชนบนเกาะสีชังต้องอาศัยน้ำฝนเพื่อการอุปโภคบริโภคได้เพียงอย่างเดียว ทางเทศบาลตำบลเกาะสีชังจึงได้สร้างอ่างเก็บน้ำขึ้น 1 แห่ง สามารถรองรับน้ำฝนได้ปริมาณ 90,000 ลูกบาศก์เมตร แต่เนื่องจากอ่างเก็บน้ำมีการรั่วซึมทำให้ไม่สามารถเก็บน้ำได้เต็มขนาดความจุดังกล่าว ปัจจุบันเทศบาลตำบลเกาะสีชังจึงได้ดำเนินการปรับแต่งภูมิทัศน์บริเวณขอบอ่างเก็บน้ำขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ และออกกำลังกายของประชาชนแทน

4) ดิน ดินบนเกาะสีชังมีลักษณะที่เรียกว่า “Red Sandy Loam Texture” เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร แต่มีความเค็มมากเพราะมีต้นกำเนิดจากหินปูน ดินถูกปกคลุมด้วยหญ้า และต้นไม้ ราชอาณาจักรในดินค่อนข้างน้อย เนื่องจากถูกน้ำฝนชะล้างและไหลลงสู่ทะเล

5) ปะการัง โดยทั่วไป จะพบแนวปะการังเฉพาะบริเวณที่เป็นน้ำทะเลแท้ คือ มีความเค็มไม่ต่ำกว่า 25 ส่วน ในพันส่วนติดต่อกันตลอดทั้งปีเท่านั้น นอกจากนี้สภาพของน้ำทะเลจะต้องมีความโปร่งใสเพียงพอเพื่อให้แสงส่องผ่านถึงแนวปะการังให้สาหร่ายเซลล์เดียวที่อาศัยร่วมกับเซลล์ปะการังสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ โดยทั่วไป สภาพที่เหมาะสมดังกล่าวจะพบได้ตั้งแต่บริเวณเกาะล้าน และเกาะไผ่ออกไปแล้วเท่านั้น แต่ปรากฏว่าบริเวณรอบเกาะสีชังกลับสามารถพบแนวปะการังที่ค่อนข้างสมบูรณ์ คือ มีปะการังในแต่ละเขตอยู่ครบตามลักษณะของแนวปะการังที่สมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บริเวณเกาะค้างคาว นอกจากปะการังที่อยู่อาศัยรวมกันเป็นกลุ่มก้อนแล้ว ยังมีปะการังชนิดที่พบเฉพาะบริเวณนี้เท่านั้น คือ ปะการังเดี่ยว ๆ ขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายเห็ด หรือเหรียญ แนวปะการังในบริเวณนี้ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์ทางทะเลในหลายประเทศ เช่น มหาวิทยาลัยบริติช ประเทศญี่ปุ่น และมหาลัยเจมส์ค็อก ประเทศออสเตรเลียได้เข้ามาทำการศึกษาร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ของไทยเป็นจำนวนมาก กรมควบคุมมลพิษ, (2557)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง ชีตความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของการขนส่งสินค้าเทกอง
แห่งในบริเวณหมู่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีเป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยได้
กำหนดระเบียบวิธีการศึกษาวิจัยเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ศึกษาจากเอกสาร (Documentary Research) โดยการสำรวจ รวบรวมสังเคราะห์ และ
วิเคราะห์เอกสาร โดยมีการทบทวนวรรณกรรมจากข้อมูลทุติยภูมิ และการบันทึกข้อมูล รวมทั้งเก็บ
ข้อมูลจากเอกสารทั้งภาครัฐ และเอกชน ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะจากเอกสาร
ตำรา รายงาน บทความวิจัย เนื้อหาข่าว ตลอดจนสิ่งพิมพ์รายงานประจำปีที่มุ่งเน้นศึกษาข้อมูลของ
องค์กรที่เกี่ยวข้อง และสภาพความเป็นอยู่เพื่อให้ทราบข้อเท็จจริงเพื่อการวางแผนการ และปรับปรุง
ให้ดีขึ้น

2. การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ (Interview) ผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth
Interview) ในลักษณะของการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal Interview) สัมภาษณ์ผู้ที่
ได้รับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรงจากการขนส่งสินค้าเทกองในบริเวณเกาะสีชัง จังหวัด
ชลบุรี

3.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารโครงการและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาค้นคว้าเอกสาร โครงการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ข้อมูลได้ทำการ
สืบค้นจากรายงานประจำปีของกระทรวงต่าง ๆ อาทิ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมมลพิษ กรมเจ้าท่า และกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เป็นต้น นอกจากการศึกษา
รายละเอียดของเอกสารโครงการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา 1) ประเภทของ
เรือที่ศึกษาประกอบไปด้วย เรือขนส่งสินค้าระหว่างประเทศหรือเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ (Vessel)
และเรือ โป๊ะ (Lighter) 2) ประเภทของสินค้าเทกองแต่ละชนิดประกอบไปด้วย สินค้าเทกองที่ไม่
เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสินค้าเทกองที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม 3) ปริมาณของ
เรือ และสินค้าที่เข้า-ออกบริเวณเกาะสีชัง 4) ปัญหาที่พบจากการขนถ่ายสินค้าประกอบไปด้วย การ
ฟุ้งกระจายของสินค้า ความขุ่นของน้ำ และจำนวนของสิ่งมีชีวิต 5) กฎหมาย และระเบียบข้อบังคับ
ที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรา 17 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและ
ชายฝั่ง พ.ศ. 2558

3.2 รวบรวมเอกสารและข้อมูล

ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสารรายงานประจำปีของกระทรวง การสัมภาษณ์จากผู้มีความรู้ และประสบการณ์ ขอเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย อาทิ ข้อมูลเรือขนส่งสินค้าที่ทำการเข้า-ออกในบริเวณเกาะสีชัง และรายละเอียดสินค้าเทกองที่ทำการขนส่งเข้า-ออกในพื้นที่เกาะสีชัง เป็นต้น และสืบค้นจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

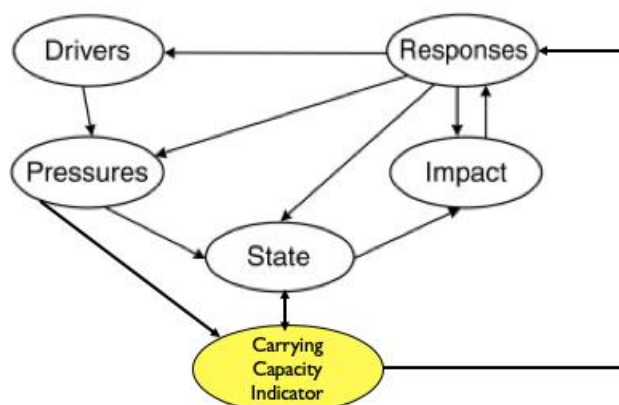
3.3 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม

ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่ศึกษาในบริเวณพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 เพื่อศึกษาระบบนิเวศของพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง

3.4 วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และการลงพื้นที่สำรวจ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเอกสารอย่างข้อมูลการเข้า-ออกของเรือขนส่งสินค้า และข้อมูลการนำเข้าส่งออกสินค้าเทกองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลคุณภาพน้ำ องค์ประกอบตะกอน และแพลงก์ตอนพืชโดยใช้ทฤษฎี DPSIR มาเป็นเครื่องมือในการสร้างตัวชี้วัดสำหรับระบุขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา และทำการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเรือขนส่งสินค้า ปริมาณสินค้า และข้อมูลคุณภาพน้ำโดยการคำนวณค่า Pearson Correlation ผ่านโปรแกรม IBM SPSS Statistics 21

จากภาพที่ 9 จะเห็นได้ชัดว่าทุกๆ ตัวชี้วัดมีความสัมพันธ์กัน เมื่อเกิดการขับเคลื่อน (D) ย่อมส่งผลต่อผลกระทบ (P) ทำให้สถานการณ์บริเวณนั้น (S) แสดงถึงผลกระทบขึ้นมา (I) จึงทำให้มีการศึกษา แก้ไข และสนองนโยบายเพื่อการพัฒนา (R) อีกทั้งการทราบถึงขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) เองก็เป็นส่วนหนึ่งที่มาจากปัจจัยที่เกิดจากผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ในบริเวณนั้นรวมถึงส่งผลต่อการตอบสนองนโยบายในการแก้ไขปัญหา หากขีดความสามารถในการรองรับเชิงนิเวศต่ำลงย่อมเป็นผลเสียต่อระบบนิเวศโดยรวมได้



ภาพที่ 9 กรอบแนวคิด DPSIR ที่ใช้ในการสร้างตัวชี้วัด

3.5 ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยทำการพัฒนาเครื่องมือจากกรอบแนวคิด DPSIR โดยมุ่งเน้นถึงตัวที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม คือ Pressures (P) เนื่องจาก (P) เป็นผลที่สืบเนื่องมาจากตัว Drivers (D) แรงกระตุ้นในการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มจำนวนเรือทั้งเรือขนส่งสินค้าทางทะเล และเรือลำเลียงสินค้าที่เข้ามายังเกาะสีชัง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นของเรือขนส่งทั้ง 2 รูปแบบสร้างแรงกดดันต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่บริเวณเกาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาที่เกิดจากการขนถ่ายสินค้า การขนถ่ายสินค้าก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่ปฏิบัติการส่งผลสู่ระบบนิเวศโดยรอบอย่างชัดเจน ในแง่ของคุณภาพน้ำ คุณภาพน้ำที่เปลี่ยนไปส่งผลในพื้นที่บริเวณนั้นเริ่มเปลี่ยนแปลงเป็นผลกระทบหรือ Impact (I) ของพื้นที่บริเวณนั้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ตะกอนดินเริ่มมีการสะสม และเกิดการทับถมที่ส่งผลเสียต่อพื้นที่บริเวณนั้น ปะการังในพื้นที่เริ่มลดลงจึงส่งผลในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นมีการลดจำนวนลงอย่างเห็นได้ชัดส่งผลในชาวบ้านในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังเริ่มยุติการทำอาชีพประมงมากขึ้นจึงส่งผลให้เทศบาลต้องเข้ามามีบทบาทหรือ Responses (R) ต่อปัญหาที่เกิดขึ้น จึงต้องมีการจัดตั้งกรรมการ และออกมาตรการ และแผนพัฒนาในการรองรับขีดความสามารถทางระบบนิเวศในพื้นที่บริเวณนั้นอย่างเคร่งครัด

ตารางที่ 3 ตารางแสดงระดับของตัวชี้วัดเครื่องมือ

ตัวชี้วัด	First Indicator	Second Indicator
	ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี	-การสร้างความสามารถในการแข่งขัน
D	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2565	-ยุทธศาสตร์ที่ 3 และ 7
	แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี	-แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ. 2561-2564) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562
P	Coastal development intensity	-การเพิ่มระดับ และการขยายตัวของเศรษฐกิจ การเพิ่มจำนวนของปริมาณเรือสินค้า อันเนื่องมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
	Coastal environment pressure	-จำนวนเรือสินค้าและปริมาณสินค้า -การฟุ้งกระจายจากการขนถ่ายสินค้า
	Marine environmental quality status	-ข้อมูลคุณภาพน้ำชายฝั่งและคุณภาพตะกอนก้นของเกาะสีชัง
S	Coastal ecological assets	-สถานภาพและ/หรือความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมเกาะสีชัง

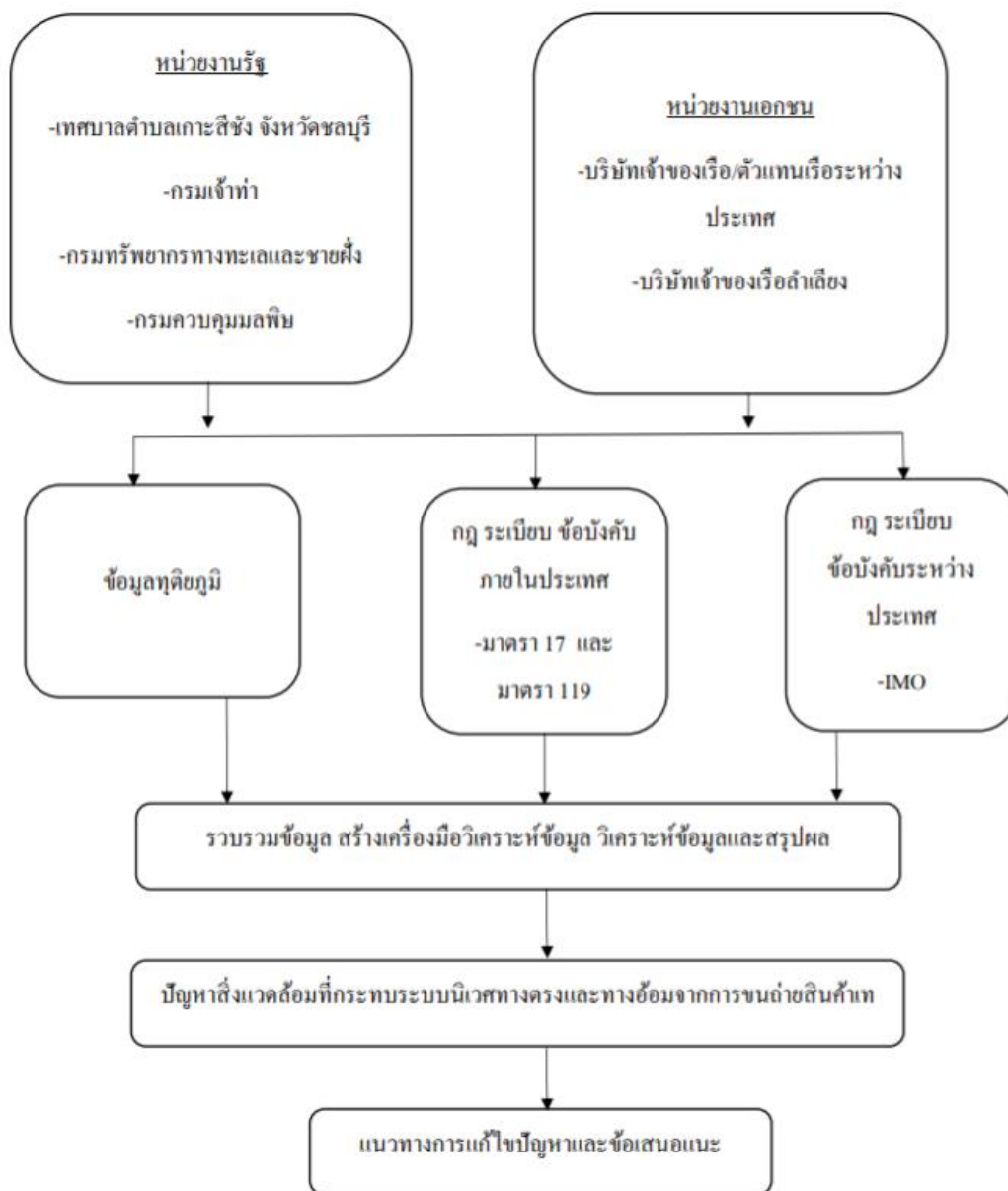
ตัวชี้วัด	First Indicator	Second Indicator
I	รายงานสถานการณ์ที่ไม่ปกติของ สภาพแวดล้อมในทะเล	-รายงานปะการังเสื่อมโทรม การ เกิดน้ำเปลี่ยนและสถิติการเกิด อุบัติเหตุ
R	Scientific and technological support conditions	-จำนวนบุคลากร ห้องปฏิบัติการ งานวิจัย -การออกมาตรการทางกฎหมาย และข้อบังคับ

3.6 สรุปผลและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ภายหลังกระบวนการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบข้อมูล ผู้วิจัยจะทำการสรุปผลที่ได้จากการศึกษามาเปรียบเทียบว่าตรงกับสมมติฐานข้างต้นที่ผู้วิจัยได้ตั้งใจไว้หรือไม่ และทำการวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตรงประเด็น และง่ายต่อการปฏิบัติเพื่อดำรงไว้ซึ่งระบบนิเวศที่ยั่งยืน

3.7 กรอบแนวความคิด

การวิจัยเริ่มจากการเก็บข้อมูลทุติยภูมิ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของสินค้าเทกองที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม รูปแบบการขนถ่ายสินค้าเทกอง ปริมาณการขนส่งสินค้าเทกอง และปริมาณเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาทำการขนถ่ายในบริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีเพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการขนถ่ายสินค้าเทกอง และข้อเสนอเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการขนถ่ายสินค้า พื้นฟูคุณภาพทรัพยากรธรรมชาติได้ห้องทะเลเกาะสีชังได้อย่างยั่งยืนตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 กรอบแนวคิดการทำวิจัย

3.8 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	ช่วงที่ 1 ม.ค.- มี.ค. 62	ช่วงที่ 2 เม.ย. - ธ.ค. 62	ช่วงที่ 3 ม.ค.- มี.ค. 63	ช่วงที่ 4 เม.ย.-พ.ค.63
1.ระบุขอบเขต งานวิจัยและระบุ ที่มาของปัญหา	✓			
2.วางแผนกรอบ แนวคิดงานวิจัย	✓			
3.ทบทวน วรรณกรรมครั้งที่ 1	✓			
4.เก็บรวบรวมข้อมูล ทางเอกสาร		✓		
5.เก็บรวบรวมข้อมูล จากการสัมภาษณ์		✓		
6.วิเคราะห์ผลวิจัย			✓	
7.สรุปผล/เสนอแนะ			✓	
8.ทบทวน วรรณกรรมครั้งที่ 2			✓	
9.เก็บรวบรวมข้อมูล เพิ่มเติม				✓
10.แก้ไขภาคนิพนธ์				✓
11.แก้ไขรูปเล่ม วิทยานิพนธ์				✓
12.จัดทำรูปเล่มฉบับ สมบูรณ์				✓

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษาในบทนี้เป็นการผลการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการขนส่งทางทะเลบริเวณเกาะสีชัง และจะนำเสนอผลการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยในการขับเคลื่อน แรงกระตุ้นในพื้นที่ การวิเคราะห์สถานการณ์ของพื้นที่บริเวณเกาะสีชังว่าสถานการณ์ปัจจุบันมีขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาอยู่ในเกณฑ์ใด ตามรูปแบบ/หัวข้อจากการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ DPSIR ซึ่งจะเน้นใน และเปรียบเทียบสถานการณ์ปัจจุบัน และคาดการณ์แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

4.1 การขนส่งทางทะเลบริเวณเกาะสีชัง

4.1.1 เรือขนส่งสินค้า

เรือที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการขนถ่ายสินค้าเทกองในบริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ประกอบไปด้วย เรือขนส่งสินค้าน้ำระหว่างประเทศหรือเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ (Vessel) และ เรือลำเลียงสินค้าหรือเรือโปิ๊ะ (Lighter)

1) เรือขนส่งสินค้าน้ำระหว่างประเทศหรือเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ (Vessel)

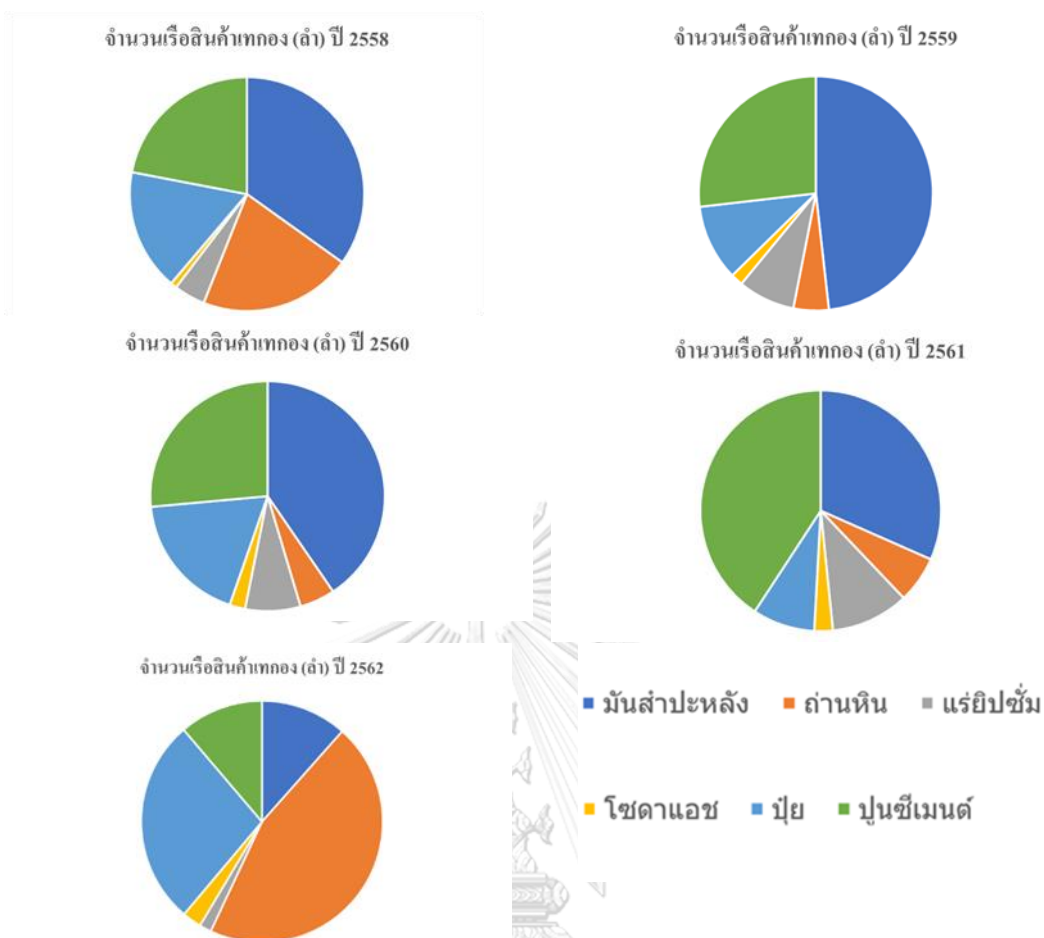
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง 2562 จำนวนเรือขนส่งสินค้าน้ำระหว่างประเทศที่เข้ามาทำการเทียบท่าในบริเวณเกาะสีชัง มีจำนวนมากกว่า 8,000 ลำ ใน พ.ศ. 2558 และเพิ่มจำนวนขึ้นเป็นมากกว่า 20,000 ลำ ในปี พ.ศ. 2562 ในจำนวนนี้เป็นเรือสินค้าเทกองถึงร้อยละ 12 ถึงร้อยละ 15 ของเรือสินค้าน้ำระหว่างประเทศที่เข้ามาในบริเวณเกาะสีชังทั้งหมด (ตารางที่ 5) การเพิ่มจำนวนของเรือสินค้าในแต่ละปีนั้นสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจการนำเข้าและส่งออกของประเทศไทยว่ามีอัตราการเติบโตตามแรงขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ เนื่องจากความต้องการในการแลกเปลี่ยนสินค้าน้ำมีการเพิ่มสูงตามจำนวนของเรือที่เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 5 ปริมาณเรือขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและเรือขนส่งสินค้าเทกองทั้งหมดเข้ามายังเกาะสีชัง

ประเภทของเรือ	จำนวนเรือ (ลำ)				
	2558	2559	2560	2561	2562
เรือขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ	8,257	18,741	23,057	24,965	21,142
เรือขนส่งสินค้าที่บรรทุกสินค้าเทกอง	1,047	2,421	3,370	3,853	2,924

ที่มา : สำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

เมื่อแยกประเภทของเรือบรรทุกสินค้าเทกองตามประเภทของสินค้าที่บรรทุก พบว่าจำนวนเรือสินค้าเทกองในช่วงปี พ.ศ. 2558-2560 นั้นส่วนใหญ่เป็นเรือขนส่งมันสำปะหลังที่มีปริมาณการขนส่งในปี พ.ศ. 2560 สูงขึ้นถึงร้อยละ 24 ของปี พ.ศ. 2560 ต่อมาในปี พ.ศ. 2561 สินค้าที่นำเข้า และส่งออกทางเรือในบริเวณนี้เป็นสินค้าประเภทปุ๋ย และปูนซีเมนต์ โดยมีอัตราการขนถ่ายปุ๋ย เพิ่มขึ้นร้อยละ 8 และปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 48 เมื่อเทียบในระหว่างปี พ.ศ. 2558-2560 เนื่องจากมีการพัฒนา และขยายเขตพื้นที่ทางด้านเศรษฐกิจตามนโยบายของรัฐบาล ในปี พ.ศ. 2562 นั้น เรือสินค้าที่บรรทุกถ่านหินมีจำนวนสูงกว่าเรือสินค้าประเภทอื่น คือ มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 55 ของจำนวนเรือสินค้าเทกองทั้งหมด (ภาพที่ 11) ซึ่งเป็นผลมาจากความต้องการในการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงหลักที่สำคัญในการใช้ผลิตไฟฟ้า



ภาพที่ 11 จำนวนเรือสินค้าประเภทแบบจำแนกสินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2562

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2) เรือลำเลียงสินค้าหรือเรือ โป๊ะ (Lighter)

จำนวนเรือ โป๊ะเคลื่อนที่ผ่านในบริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึงปี พ.ศ. 2561 คำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเรือที่ผ่านเกาะสีชังขาขึ้น และขาลงเป็นจำนวนเรือ โป๊ะที่เข้ามาขนถ่ายสินค้าในบริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ตามตารางที่ 6 จะเห็นว่าจำนวนเรือ โป๊ะทั้งหมดที่เข้ามาในเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน เนื่องจากมีการพัฒนาทางด้านกิจกรรมการนำเข้าส่งออกสินค้าเกษตรกรรม และสินค้าที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 6 ปริมาณเรือลำเลียงสินค้าหรือเรือโป๊ะ

จำนวนเรือโป๊ะ	ปี พ.ศ.			
	2558	2559	2560	2561
ขาขึ้น	11,880	11,328	11,250	12,886
ขาล่อง	10,092	10,654	12,468	10,600
จำนวนเรือเฉลี่ย	10,986	10,991	11,859	11,743

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

4.2 ปริมาณการขนถ่ายสินค้าเทกองและการจำแนกต้นทางของสินค้า

4.2.1 ปริมาณสินค้าเทกอง

สินค้าที่มีการขนส่งแบบเทกองประกอบด้วย ข้าวสาร ข้าวสาลี ถั่วเหลือง น้ำตาล ไม้ มันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ต่างๆ โซดาแอช ปุ๋ยเคมี และปูนซีเมนต์ ซึ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2562 มีปริมาณรวมกันถึง 199,882,645,33 ตันกรอส กรมเจ้าท่า, (2562) ปริมาณสินค้ามีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ในทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ่านหินซึ่งเป็นสินค้าที่มีความสำคัญต่อการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศ

ในจำนวนสินค้าเทกองทั้งหมดนี้ร้อยละ 23 ถึง 34 เป็นสินค้าในกลุ่มที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (ตารางที่ 7 และภาพที่ 12) ได้แก่ มันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ใยหิน โซดาแอช ปุ๋ย และปูนซีเมนต์ ซึ่งอาจเกิดจากการฟุ้งกระจายของสินค้า เศษขยะจากการกำจัดสินค้าและการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจากการล้างระวางสินค้า อย่างไรก็ตาม ในบรรดาสินค้าที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม นั้น กรมควบคุมมลพิษได้รายงานถึงปัญหาที่เกิดจากการฟุ้งกระจายขณะขนถ่าย มันสำปะหลัง อาทิเช่น การฟุ้งกระจายของสินค้าส่งผลต่อแหล่งน้ำและชุมชนในเขตพื้นที่เกาะสีชัง ผู้คนละอองจากมันสำปะหลังตกลงสู่ทะเลและทำให้คุณภาพน้ำและตะกอนดินในพื้นที่บริเวณนั้นเริ่มเสื่อมโทรมส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในทะเลเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ปุ๋ยและปูนซีเมนต์ยังถูกจัดเป็นสินค้าประเภทที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเช่นกัน เนื่องจากส่วนประกอบของสินค้านี้มีองค์ประกอบที่เป็นทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่มีการขนถ่ายสินค้านี้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะคุณภาพน้ำและคุณภาพของตะกอนดินใต้ท้องทะเลซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศใต้ท้องทะเลเช่นเดียวกันกับมันสำปะหลัง ปริมาณของเรือขนถ่ายสินค้าที่เพิ่มมากขึ้นนี้อาจส่งผลให้ปริมาณปะการังมีจำนวนลดลง เนื่องจากการจอดเรือเทียบขนถ่ายสินค้า การทิ้งสมอจึงมีส่วนในการทำลายปะการังในพื้นที่บริเวณนั้น บริเวณปะการังที่ลดจำนวนลงได้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลโดยเฉพาะกลุ่ม

สัตว์จำพวกปลา การลดปริมาณของสัตว์ทะเลลงผลต่อกลุ่มชาวประมงและชาวบ้านที่ทำอาชีพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นอย่างมาก ภาวน์ภูธร ครอบคอบ, (2562)

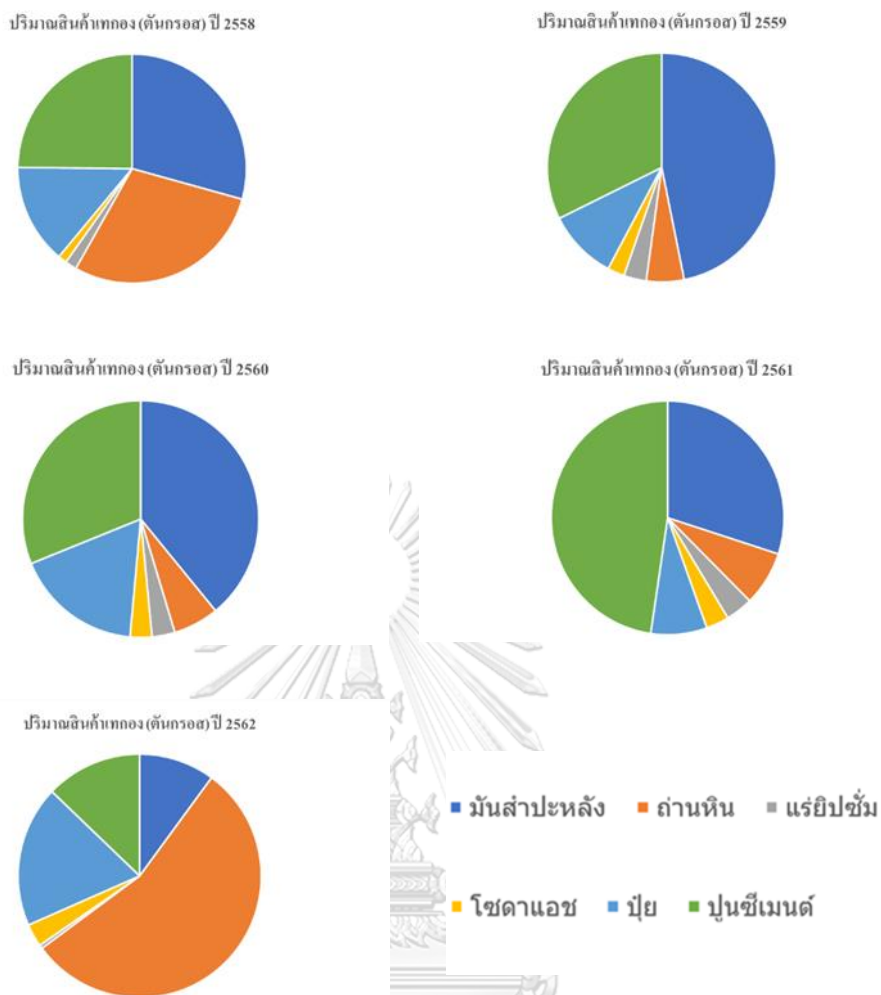
ตารางที่ 7 ปริมาณเรือขนส่งสินค้าเทกองที่อาจเกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมด

ปี	จำนวนเรือสินค้าเทกอง (ลำ)	ปริมาตรบรรทุกของ สินค้าเทกองทั้งหมด (ตันกรอส)*	ปริมาตรบรรทุก ของสินค้าเทกองที่ อาจเกิดอันตรายต่อ สิ่งแวดล้อม (ร้อยละของ ทั้งหมด)**
2558	1,047	20,005,944.89	25.51
2559	2,421	44,383,330.78	26.59
2560	3,370	51,577,008.39	31.14
2561	3,853	56,816,279.90	22.86
2562	2,924	43,983,842.77	33.74

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

*ปริมาณบรรทุกของน้ำหนักเรือและน้ำหนักสินค้าเทกอง

**ปริมาตรบรรทุกของสินค้าเทกองที่อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม คำนวณจากปริมาตรของสินค้าเทกองที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมหารกับปริมาตรของสินค้าเทกองทั้งหมดคูณด้วยหนึ่งร้อย



ภาพที่ 12 ปริมาณสินค้าเทกองแบบจำแนกสินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2562

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

4.2.2 การจำแนกต้นทางของสินค้า

1) การจำแนกสินค้าจากต้นทางปี พ.ศ. 2558

จากภาพที่ 13 เรือบรรทุกน้ำมันสำเร็จรูปที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 78 รองลงมา คือ ประเทศเกาหลีใต้คิดเป็นจำนวนร้อยละ 11 และประเทศญี่ปุ่นคิดเป็นจำนวนร้อยละ 4 ส่วนประเทศอื่น ๆ ประกอบไปด้วย ประเทศมาเลเซีย ประเทศสิงคโปร์ ประเทศฮ่องกง ประเทศไทย ประเทศเวียดนาม และประเทศเกาหลีเหนือคิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 7

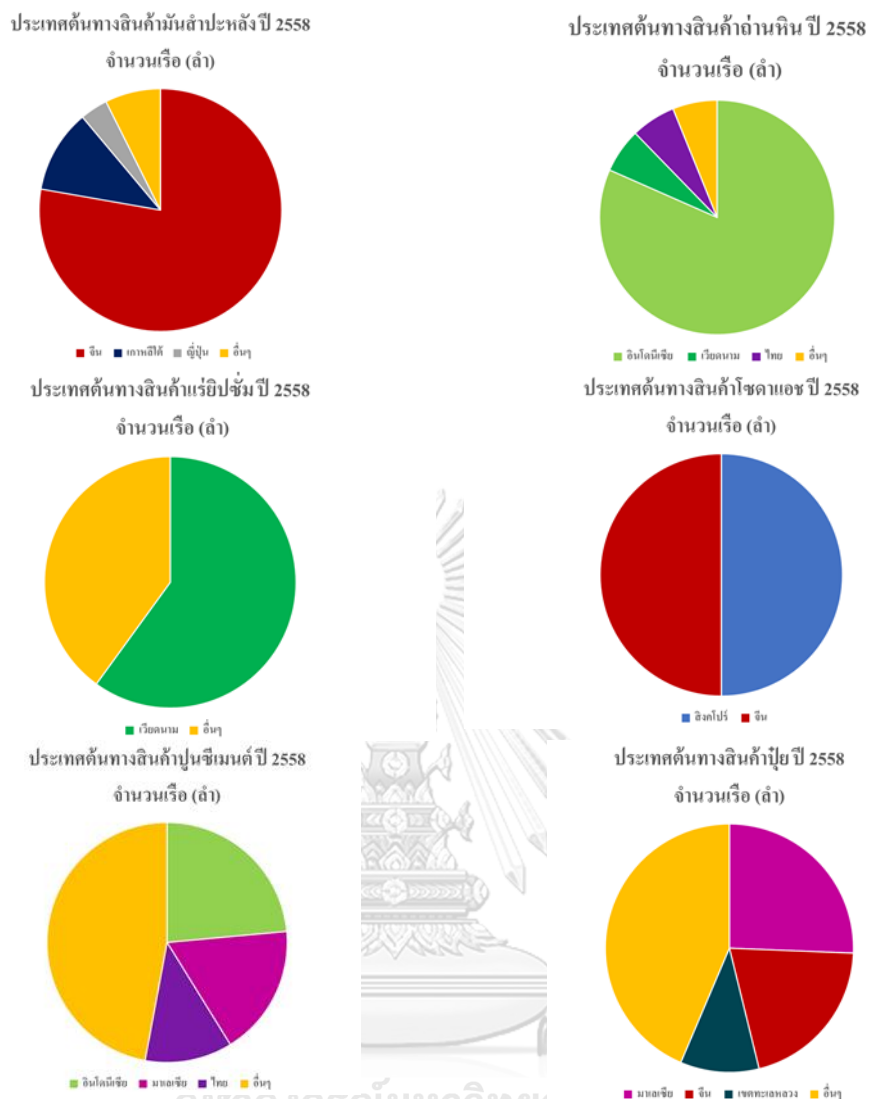
เรือบรรทุกถ่านหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซียมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 82 รองลงมา คือ ประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 6 และประเทศไทย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 6 ส่วนประเทศอื่น ๆ ประกอบไปด้วย ประเทศกัมพูชา ประเทศสิงคโปร์ และประเทศจีน คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 6

เรือบรรทุกแร่ปิโตรเลียมที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศเวียดนามมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 60 ส่วนประเทศอื่น ๆ คือ ประเทศฮ่องกง ประเทศสิงคโปร์ และประเทศฟิลิปปินส์ คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 40

เรือบรรทุกโซดาแอสที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศสิงคโปร์และจีน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 50

เรือบรรทุกปุ๋ยที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศมาเลเซียมากที่สุดอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 26 รองลงมา คือ ประเทศจีน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 21 และเขตทะเลหลวง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 10 ส่วนประเทศอื่น ๆ ประกอบด้วยประเทศสิงคโปร์ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศซาอุดีอาระเบีย ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศเวียดนาม ประเทศไทย ประเทศนิวคาลีน โดเนีย ประเทศเอสโตเนีย ประเทศนอร์เวย์ ประเทศบราซิล ประเทศฟินแลนด์ และประเทศรัสเซีย คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 44

ในขณะที่เรือบรรทุกปูนซีเมนต์ที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซียมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 24 รองลงมา คือ ประเทศมาเลเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 18 และประเทศฟิลิปปินส์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 12 ส่วนประเทศอื่น ๆ ประกอบด้วย ประเทศบังกลาเทศ ประเทศไทย ประเทศสิงคโปร์ ประเทศไต้หวัน ประเทศศรีลังกา ประเทศพม่า ประเทศเวียดนาม และเขตทะเลหลวง คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 47



ภาพที่ 13 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2558 (แยกตามชนิดสินค้า)

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

2) การจำแนกสินค้าจากต้นทางปี พ.ศ. 2559

จากภาพที่ 14 เรือบรรทุกแป้งมันสำปะหลังที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 78 รองลงมา คือ ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 10 และประเทศสิงคโปร์คิดเป็นจำนวนร้อยละ 4 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วย ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฮ่องกง ประเทศเกาหลีเหนือ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ และประเทศไทย คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 9

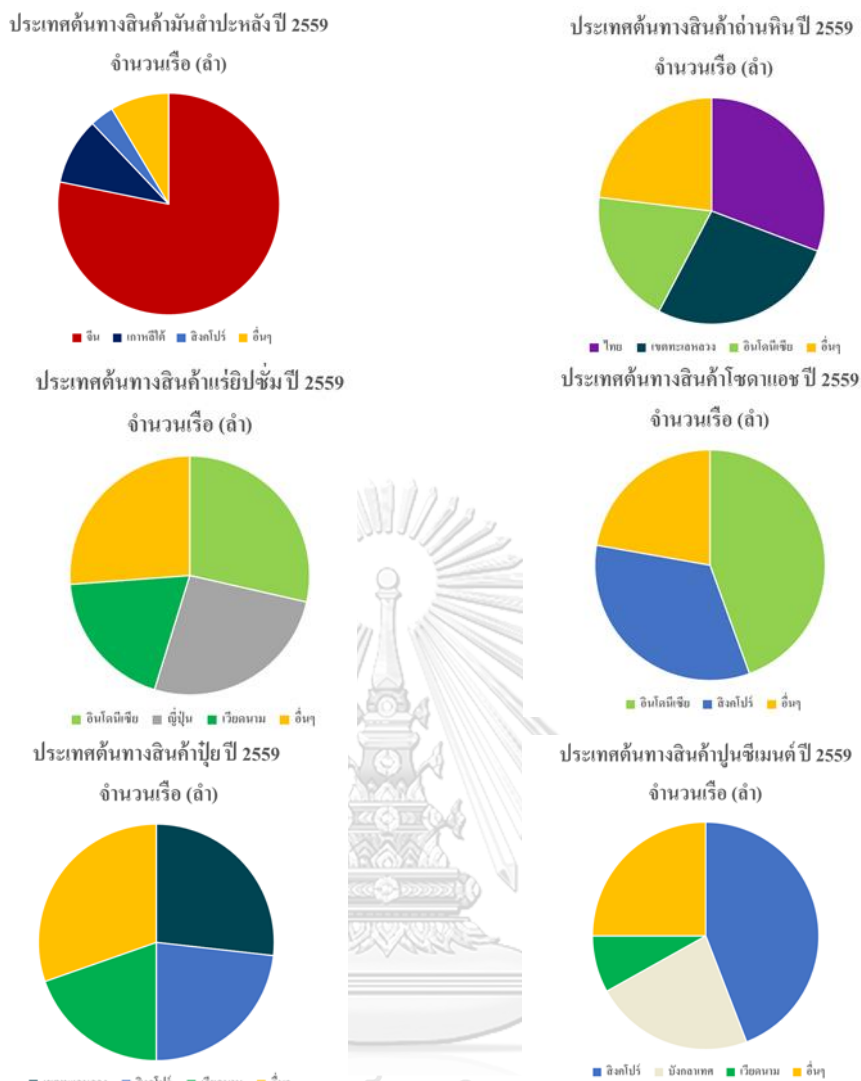
เรือบรรทุกถ่านหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศไทยมากที่สุด เป็นอันดับที่ 1 ถ่านหินส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศก็จริงแต่เรือขนาดใหญ่ที่บรรทุกถ่านหิน บางส่วนได้จ่อคนำสินค้าขึ้นที่มาบตาพุดบางส่วน และส่วนที่เหลือจึงขนถ่ายลงเรือขนาดเล็กเพื่อส่ง ต่อมายังบริเวณเกาะสีชัง ดังนั้นต้นทางที่บันทึกเรือจึงบันทึกว่ามาจากประเทศไทยคิดเป็นจำนวน ร้อยละ 31 รองลงมา คือ เขตทะเลหลวงคิดเป็นจำนวนร้อยละ 27 และประเทศอินโดนีเซีย คิดเป็น จำนวนร้อยละ 19 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศสิงคโปร์ ประเทศอังกฤษ และประเทศ เวียดนาม คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 23

เรือบรรทุกแร่ปซัมที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซีย มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 29 รองลงมา คือ ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นจำนวนร้อยละ 26 และประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 19 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศ ฟิลิปปินส์ ประเทศจีนและประเทศสิงคโปร์ คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 26

เรือบรรทุกโซดาแอชที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซีย มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 44 รองลงมา คือ ประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวน ร้อยละ 33 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศมาเลเซีย และประเทศไทย คิดรวมเป็นจำนวน ร้อยละ 22

เรือบรรทุกปุ๋ยที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากเขตทะเลหลวงมากที่สุดเป็น อันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 27 รองลงมา คือ ประเทศสิงคโปร์คิดเป็นจำนวนร้อยละ 23 และ ประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 20 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศมาเลเซีย ประเทศไทย ประเทศจีน ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศญี่ปุ่น และประเทศออสเตรเลีย คิดรวมเป็น จำนวนร้อยละ 30

ในขณะที่เรือบรรทุกปูนซีเมนต์ที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศ สิงคโปร์มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 44 รองลงมา คือ ประเทศบังกลาเทศ คิดเป็น จำนวนร้อยละ 23 และประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 8 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศมาเลเซีย ประเทศไต้หวัน ประเทศศรีลังกา ประเทศออสเตรเลีย ประเทศ โมซัมบิก ประเทศโตโก ประเทศชิลี และประเทศไทย คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 25



ภาพที่ 14 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2559 (แยกตามชนิดสินค้า)

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

3) การจำแนกสินค้าจากต้นทางปี พ.ศ. 2560

จากภาพที่ 15 เรือบรรทุกแป้งมันสำปะหลังที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 79 รองลงมา คือ ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 6 และประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 3 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศญี่ปุ่น ประเทศฮ่องกง ประเทศนิวซีแลนด์ ประเทศตุรกี เขตทะเลหลวง

ประเทศไทย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศเกาหลีเหนือ ประเทศมาเลเซีย และประเทศเวียดนาม คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 11

เรือบรรทุกถ่านหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซียมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 85 รองลงมา คือ ประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 9 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศสิงคโปร์ และประเทศเกาหลีใต้ คิดรวมเป็นร้อยละ 6

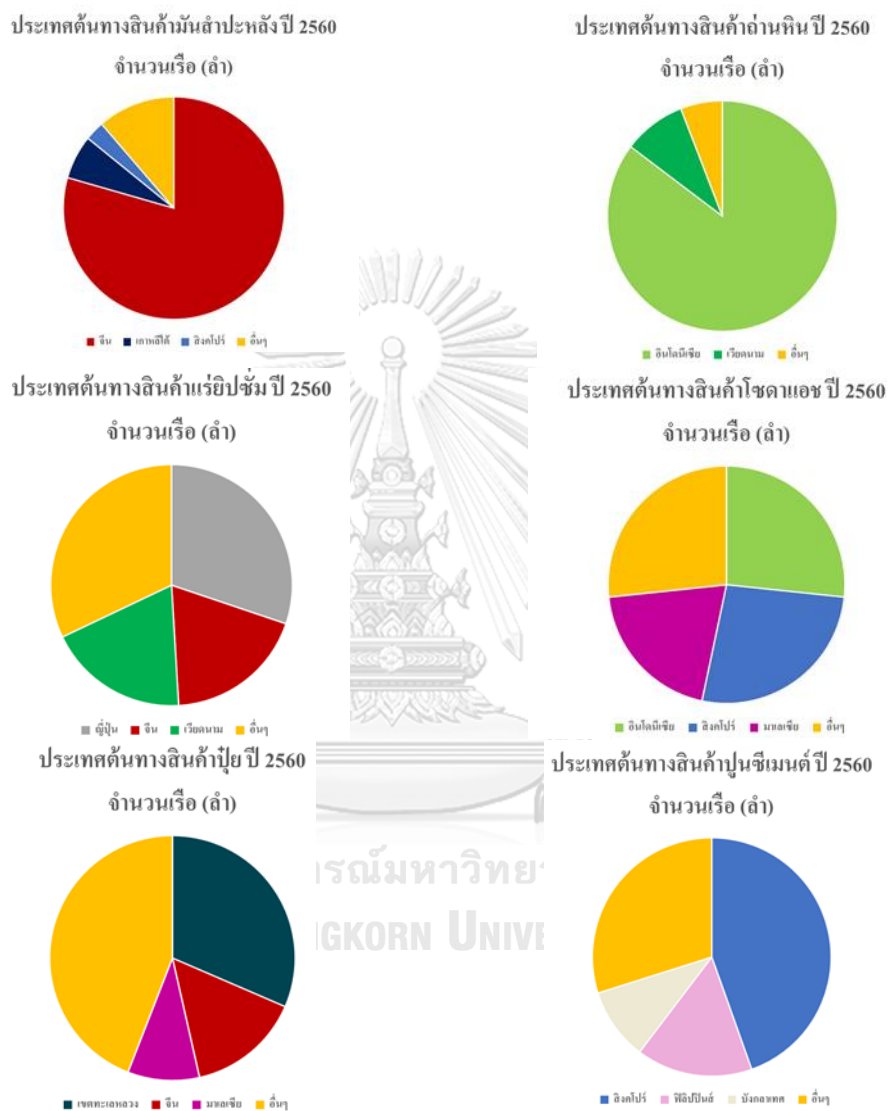
เรือบรรทุกแร่ใยหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 30 รองลงมา คือ ประเทศจีน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 19 และประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 19 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศอินโดนีเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์ คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 32

เรือบรรทุกโซดาแอชที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 27 รองลงมา คือ ประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 27 และประเทศมาเลเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 20 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยเขตทะเลหลวง ประเทศเวียดนาม และประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 27

เรือบรรทุกปุ๋ยที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากเขตทะเลหลวงมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 31 รองลงมา คือ ประเทศจีน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 15 และประเทศมาเลเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 9 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศอินโดนีเซีย ประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศเวียดนาม ประเทศกัมพูชา ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศซาอุดีอาระเบีย ประเทศนอร์เวย์ ประเทศบังกลาเทศ ประเทศอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น ประเทศกาตาร์ ประเทศฮ่องกง ประเทศรัสเซีย ประเทศยูเครน ประเทศคูเวต ประเทศอิสราเอล และประเทศลิทัวเนีย คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 44

ในขณะที่เรือบรรทุกปูนซีเมนต์ที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศสิงคโปร์มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 45 รองลงมา คือ ประเทศฟิลิปปินส์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 16 และประเทศบังกลาเทศ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 10 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศเวียดนาม ประเทศมาเลเซีย เขตทะเลหลวง ประเทศไทย ประเทศชิลี ประเทศ

ไต้หวัน ประเทศกาน่า ประเทศออสเตรเลีย ประเทศเปรู ประเทศนิวซีแลนด์ ประเทศโตโก ประเทศศรีลังกา ประเทศบรูไน ประเทศคูเวต และประเทศญี่ปุ่น คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 30



ภาพที่ 15 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2560 (แยกตามชนิดสินค้า)

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

4) การจำแนกสินค้าจากต้นทางปี พ.ศ. 2561

จากภาพที่ 16 เรือบรรทุกแป้งมันสำปะหลังที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 83 ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 7 และประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 4 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศญี่ปุ่น ประเทศนิวซีแลนด์ และประเทศฮ่องกง คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 5

เรือบรรทุกถ่านหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซียมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 85 รองลงมา คือ เขตทะเลหลวง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 6 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศสิงคโปร์ ประเทศเวียดนาม และประเทศศรีลังกาและโตเบโก คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 9

เรือบรรทุกแร่ใยหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 25 รองลงมา คือ ประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 18 และประเทศจีน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 16 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศฮ่องกง ประเทศมาเลเซีย ประเทศสิงคโปร์ ประเทศฝรั่งเศส และเขตทะเลหลวง คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 40

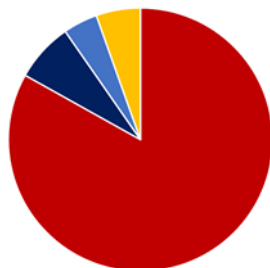
เรือบรรทุกโซดาแอสที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศมาเลเซียมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 50 รองลงมา คือ ประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 21 และประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 14 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศอินโดนีเซีย และประเทศอเมริกา คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 14

เรือบรรทุกปุ๋ยที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 18 รองลงมา คือ ประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 16 และประเทศมาเลเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 14 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศเวียดนาม ประเทศไทย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศกาตาร์ ประเทศซาอุดีอาระเบีย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศเกาะโซโลมอน ประเทศแคนาดา ประเทศนอร์เวย์ ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศฮ่องกง คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 52

ในขณะที่เรือบรรทุกปูนซีเมนต์ที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศสิงคโปร์มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 39 รองลงมา คือ ประเทศจีนคิดเป็นจำนวนร้อยละ 17 และประเทศฟิลิปปินส์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 12 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศบังกลาเทศ ประเทศเวียดนาม ประเทศออสเตรเลีย ประเทศไทย ประเทศศรีลังกา ประเทศชิลี ประเทศมาเลเซีย เขตทะเลหลวง ประเทศอินเดีย ประเทศนิวซีแลนด์ ประเทศไต้หวัน และประเทศฮ่องกง คิดรวมเป็นร้อยละ 33

ประเทศต้นทางสินค้ามันสำปะหลังปี 2561

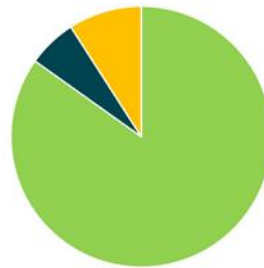
จำนวนเรือ (ลำ)



■ จีน ■ เกาหลีใต้ ■ สิงคโปร์ ■ อื่นๆ

ประเทศต้นทางสินค้าถ่านหินปี 2561

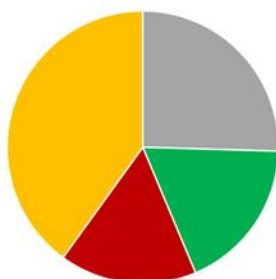
จำนวนเรือ (ลำ)



■ อินโดนีเซีย ■ เซเชลล์ ■ อื่นๆ

ประเทศต้นทางสินค้าแร่ปิกซ์ปี 2561

จำนวนเรือ (ลำ)



■ ญี่ปุ่น ■ เวียดนาม ■ จีน ■ อื่นๆ

ประเทศต้นทางสินค้าโซดาแอสปี 2561

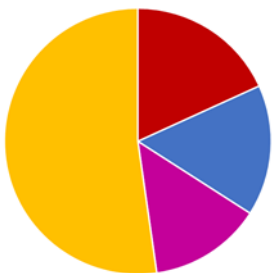
จำนวนเรือ (ลำ)



■ มาเลเซีย ■ เวียดนาม ■ สิงคโปร์ ■ อื่นๆ

ประเทศต้นทางสินค้าปุ๋ยปี 2561

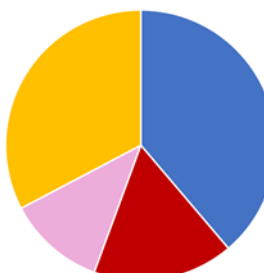
จำนวนเรือ (ลำ)



■ จีน ■ สิงคโปร์ ■ มาเลเซีย ■ อื่นๆ

ประเทศต้นทางสินค้าปูนซีเมนต์ปี 2561

จำนวนเรือ (ลำ)



■ สิงคโปร์ ■ จีน ■ ฟิลิปปินส์ ■ อื่นๆ

ภาพที่ 16 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2561
(แยกตามชนิดสินค้า)

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

5) การจำแนกสินค้าจากต้นทางปี พ.ศ. 2562

จากภาพที่ 17 เรือบรรทุกแป้งมันสำปะหลังที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนคิดเป็นจำนวนร้อยละ 50 รองลงมา คือ ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 4 และประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 4 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศแอฟริกาใต้

ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฮ่องกง ประเทศนิวซีแลนด์ ประเทศตุรกี ประเทศเวียดนาม และ เขตทะเลหลวง คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 14

เรือบรรทุกถ่านหินที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศอินโดนีเซีย มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 80 รองลงมา คือ ประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวน ร้อยละ 6 และประเทศรัสเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 3 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศ โคลัมเบีย ประเทศออสเตรเลีย ประเทศอังกฤษ ประเทศมาเลเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศจีน ประเทศบาห์เรน ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศเม็กซิโก ประเทศเวียดนาม ประเทศซาอุดีอาระเบีย และ ประเทศสหรัฐอเมริกา คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 10

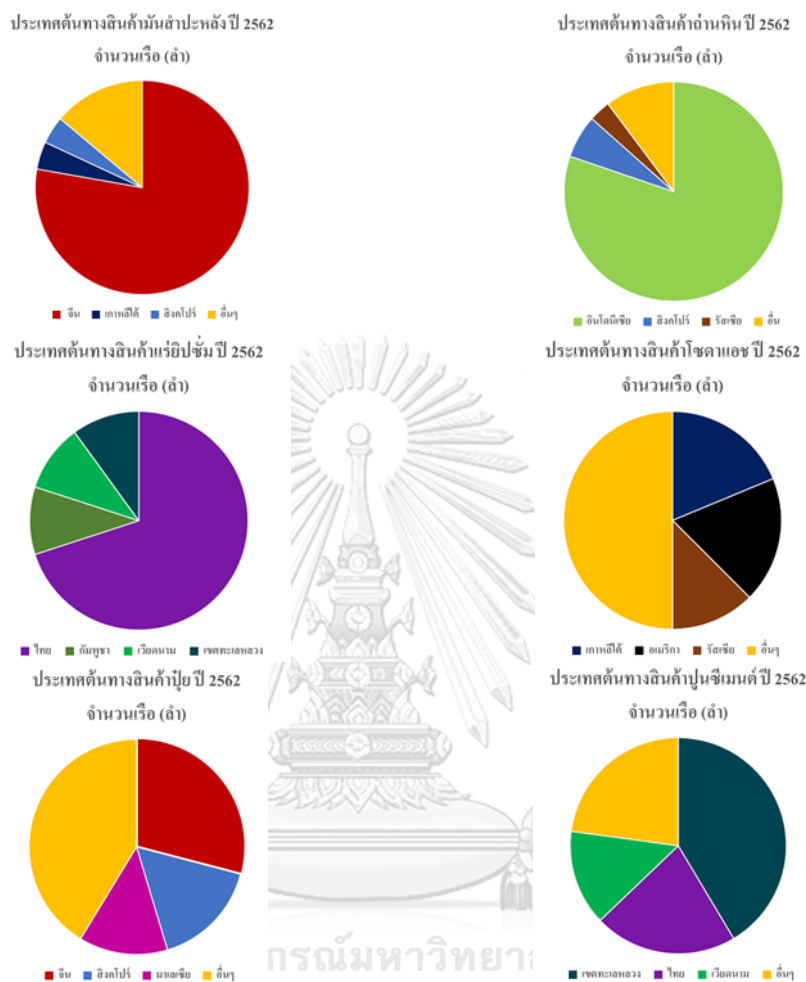
เรือบรรทุกแร่ปซัมที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศไทยมากที่สุด เป็นอันดับที่ 1 แร่ปซัมส่วนใหญ่เข้ามาจากต่างประเทศก็จริงแต่เรือขนาดใหญ่ที่บรรทุก แร่ปซัมบางส่วนได้จอดนำสินค้าขึ้นที่ท่าเรือบริเวณประเทศไทยและส่วนที่เหลือจึงขนถ่ายลงเรือ ขนาดเล็กเพื่อส่งต่อมายังบริเวณเกาะสีชัง ดังนั้นต้นทางที่บันทึกเรือจึงบันทึกว่ามาจากประเทศไทย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 70 รองลงมา คือ ประเทศกัมพูชา คิดเป็นจำนวนร้อยละ 10 เขตทะเลหลวง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 10 และประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 10

เรือบรรทุกโซดาแอสที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศเกาหลีใต้ มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 19 รองลงมา คือ ประเทศอเมริกา คิดเป็นจำนวน ร้อยละ 19 และประเทศรัสเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 13 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศ ใต้หวัน ประเทศเวียดนาม ประเทศแคนาดา ประเทศตุรกี และประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวน ร้อยละ 50

เรือบรรทุกปุ๋ยที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากประเทศจีนมากที่สุดเป็น อันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 29 รองลงมา คือ ประเทศสิงคโปร์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 16 และ ประเทศมาเลเซีย คิดเป็นจำนวนร้อยละ 13 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศแคนาดา ประเทศไทย ประเทศอเมริกา ประเทศกาตาร์ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศบาห์เรน ประเทศ มาเลเซีย ประเทศเวียดนาม ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศ ซาอุดีอาระเบีย ประเทศนอร์เวย์ ประเทศอียิปต์ ประเทศฮ่องกง ประเทศลัตเวีย และประเทศลิทัวเนีย คิดรวมเป็นจำนวนร้อยละ 41

ในขณะที่เรือบรรทุกปูนซีเมนต์ที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังมีต้นทางมาจากเขตทะเล หลวงมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นจำนวนร้อยละ 41 รองลงมา คือ ประเทศไทย คิดเป็นจำนวน ร้อยละ 21 และประเทศเวียดนาม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 14 ส่วนประเทศอื่นๆ ประกอบด้วยประเทศ

สิงคโปร์ ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศจีน ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศบังกลาเทศ และประเทศไต้หวัน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 23



ภาพที่ 17 จำนวนเรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังและประเทศต้นทางในปี พ.ศ. 2562 (แยกตามชนิดสินค้า)

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6, (2562)

4.3 การประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยา

สินค้าในรูปแบบเทกองเป็นสินค้าที่มักจะขนถ่ายปริมาณครั้งละมาก ๆ โดยใช้วิธีบรรทุกรวมกันในท้องเรือสินค้า การขนถ่ายสินค้ามักจะใช้วิธีการขนถ่ายโดยวิธีนำเรือลำเลียงสินค้ามาเทียบกับเรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เพื่อให้เรือลำเลียงสินค้าสามารถขนถ่ายสินค้าไปสู่ปลายทางจากเส้นทางแม่น้ำได้ รูปแบบการขนถ่ายสินค้าเทกองมีหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้มากที่สุด คือ การใช้กระบุงตักสินค้า (Grab) ในการจับสินค้าจากเรือขนส่งสินค้าลงเรือลำเลียงสินค้า การใช้ Grab ในการจับสินค้าเทกองส่งผลให้เกิดผลกระทบเรื่องการฟุ้งกระจายของสินค้า ซึ่งการฟุ้งกระจายของสินค้ามีแนวโน้มจะกระทบระบบนิเวศในบริเวณที่ขนถ่ายและชุมชนใกล้เคียงได้ บริษัทเรือสินค้าและคู่ค้ามักจะมีการทำข้อตกลงในเรื่องของการปฏิบัติงานที่เสร็จก่อนกำหนด ยิ่งงานเสร็จเร็วเท่าไรจะได้รางวัลจากการปฏิบัติงานที่รวดเร็ว ลูกเรือที่ปฏิบัติงานบนเรือสินค้าจึงเร่งกระบวนการทำงานให้ลุล่วงก่อนเวลาที่กำหนดโดยไม่ได้คำนึงถึงผลเสียในเรื่องสภาพแวดล้อมที่ตามมา แม้จะมีข้อกำหนดในการจับสินค้า และปล่อยสินค้าลงตามความสูงที่มีการกำหนดไว้ แต่สุดท้ายด้วยเวลาในการปฏิบัติงาน และรางวัลตอบแทน การปฏิบัติงานจึงไม่ได้เป็นไปตามข้อตกลงตามระเบียบในทุกๆ ครั้ง สินค้าที่ถูกปล่อยจาก Grab อาจมีการฟุ้งกระจาย และตกหล่นลงสู่ท้องทะเลในที่สุด เมื่อปฏิบัติงานเสร็จสินค้าอาจมีสินค้าตกหล่นอยู่บนกัปเรือจึงมีการกวาดเอาเศษสินค้าลงท้องทะเลทั้งตั้งใจ หรือไม่ตั้งใจส่งผลในคุณภาพน้ำทะเลในบริเวณนั้น มีปริมาณสารอาหารที่สูง และอาจเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ในที่สุด และสิ่งที่น่าเป็นห่วงสำหรับเกาะสี่ซังอีกเรื่อง คือ การบริหารพื้นที่จอดเรือ เนื่องจากตอนนี้มีปริมาณเรือขนส่งสินค้าเพิ่มมากขึ้น การทอดสมอเรือในขณะที่ปฏิบัติหน้าที่ส่งผลให้ปะการังในพื้นที่ได้รับความเสียหาย และถูกทำลายจากการทอดสมอ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และโครงการที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลรวบรวมเอกสารและข้อมูลรวมถึงลงพื้นที่บริเวณเกาะสี่ซัง จังหวัดชลบุรี โดยจะจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลไว้เป็นส่วนต่างๆ ตามกรอบแนวคิด DPSIR โดยมุ่งเน้นถึงตัวที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อม คือ Pressures (P) เนื่องจาก (P) เป็นผลที่สืบเนื่องมาจากตัว Drivers (D) แรงกระตุ้นในการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มจำนวนเรือทั้งเรือขนส่งสินค้าทางทะเล และเรือโดยสารท่องเที่ยวที่เข้ามายังเกาะสี่ซัง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นของเรือขนส่งทั้ง 2 รูปแบบสร้างแรงกดดันต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่บริเวณเกาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัญหาที่เกิดจากการขนถ่ายสินค้า การขนถ่ายสินค้าก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่ปฏิบัติการส่งผลสู่ระบบนิเวศโดยรอบอย่างชัดเจนในแง่ของคุณภาพน้ำ คุณภาพน้ำที่เปลี่ยนไป ส่งผลในพื้นที่บริเวณนั้นเริ่มเปลี่ยนแปลงเป็นผลกระทบหรือ Impact (I) ของพื้นที่บริเวณนั้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ตะกอนดินเริ่มมีการสะสมและเกิดการ

ทับถมที่ส่งผลเสียต่อพื้นที่บริเวณนั้น ปะการังในพื้นที่เริ่มลดลงจึงส่งผลให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นมีการลดน้ำจำนวนลงอย่างเห็นได้ชัด ส่งผลให้ชาวบ้านในพื้นที่บริเวณเกาะสี่ซึ่งเริ่มยุคการทำอาชีพประมงมากขึ้นจึงส่งผลให้เทศบาลต้องเข้ามามีบทบาทหรือ Responses (R) ต่อปัญหาที่เกิดขึ้นจึงต้องมีการจัดตั้งกรรมการ และออกมาตรการ และแผนพัฒนาในการรองรับขีดความสามารถทางระบบนิเวศในพื้นที่บริเวณนั้นอย่างเคร่งครัด โดยผลกระทบที่เกิดจากเรือขนส่งสินค้าในครั้งนี้ถูกระบุเอาไว้ในหัวข้อของ Pressures และ Status

ตารางที่ 8 ตารางแสดงระดับของตัวชี้วัดเครื่องมือ

ตัวชี้วัด	First Indicator	Second Indicator
D	ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี	-การสร้างความสามารถในการแข่งขัน
	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2565	-ยุทธศาสตร์ที่ 3 และ 7
	แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี	-แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ. 2561-2564) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562
P	Coastal development intensity	-การเพิ่มระดับและการขยายตัวของเศรษฐกิจ การเพิ่มจำนวนของปริมาณเรือสินค้าอันเนื่องมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
	Coastal environment pressure	-จำนวนเรือสินค้าและปริมาณสินค้า -การฟุ้งกระจายจากการขนถ่ายสินค้า

ตัวชี้วัด	First Indicator	Second Indicator
S	Marine environmental quality status	-ข้อมูลคุณภาพน้ำชายฝั่งและคุณภาพตะกอนก้นของเกาะสีชัง
	Coastal ecological assets	-สถานภาพและ/หรือความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมเกาะสีชัง
I	รายงานสถานการณ์ที่ไม่ปกติของสภาพแวดล้อมในทะเล	-รายงานปะการังเสื่อมโทรม การเกิดน้ำเปลี่ยนและสถิติการเกิดอุบัติเหตุ
R	Scientific and technological support conditions	-จำนวนบุคลากร ห้องปฏิบัติการ งานวิจัย -การออกมาตรการทางกฎหมายและข้อบังคับ

4.3.1 ปัจจัยขับเคลื่อน (Drivers:D)

ขณะนี้ประเทศไทยได้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2565 ซึ่งเป็นการรวมเอาแผนพัฒนาแนวทาง และโครงสร้างในการปรับ และพัฒนารูปแบบของสังคมให้มีความมั่นคง และยั่งยืนมากยิ่งขึ้น ยุทธศาสตร์หลักที่อยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมฉบับที่ 12 ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ในบริเวณเกาะสีชัง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 3 และ 7 รวมถึงแผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ.2561-2564) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เป็นแผนการพัฒนาประเทศที่จะกำหนดกรอบ และแนวทางการพัฒนาให้หน่วยงานของรัฐทุกภาคส่วนเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ "ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีระยะเวลา 20 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2579 มีการแบ่งยุทธศาสตร์ออกเป็น 6 ด้าน คือ ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาค และเท่าเทียมกันทางสังคม ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุล และพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2565 เน้นการสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน แผนนี้จะมุ่งเน้นการสร้าง ความเข้มแข็งให้เศรษฐกิจขยายตัวอย่างมีเสถียรภาพ และยั่งยืน อีกทั้งสร้างความเข้มแข็งให้กับเศรษฐกิจ รายสาขาเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตร อุตสาหกรรม บริการและ การค้าการลงทุน เป็นแผนที่มุ่งเน้นการยกระดับศักยภาพของอุตสาหกรรมที่เป็นฐานรายได้สำคัญของ ประเทศ การสนับสนุนการกระจายการลงทุนไปยังภูมิภาคต่างๆ ของประเทศและภูมิภาคใน เอเชียจะช่วยขยายโอกาสในการลงทุน อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกด้านกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับ การสนับสนุนให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมของไทยได้ประโยชน์มากขึ้น จึงเป็นการดึงดูดผู้คนให้ เข้ามามากขึ้นซึ่งจะเพิ่มปริมาณความดึงดูดของพื้นที่ในบริเวณนั้นได้ มีการผลักดันเรื่องการ ท่องเที่ยวเพื่อการส่งเสริมรายได้ ส่งเสริมการทำตลาดเชิงรุกเพื่อเพิ่มความต้องการบริโภคสินค้า ภายในประเทศ และการส่งออกสินค้าไทย พัฒนาการอำนวยความสะดวกทางการค้าให้ได้ มาตรฐานสากลทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง และ โลจิสติกส์

ยุทธศาสตร์ที่ 7 ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2565 เน้น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบ โลจิสติกส์ มุ่งเน้นไปที่การขยายขีดความสามารถ และพัฒนา คุณภาพการให้บริการเพื่อรองรับการขยายเมือง และพื้นที่เศรษฐกิจหลักและส่งเสริมการพัฒนา คุณภาพชีวิตของทุกกลุ่มในสังคม สนับสนุนให้เกิดความเชื่อมโยงในอนุภูมิภาค และในอาเซียน อย่างเป็นระบบ โดยมีโครงข่ายเชื่อมโยงภายในประเทศที่สนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ตามแนวระเบียง เศรษฐกิจต่าง ๆ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการ และการกำกับดูแลให้สอดคล้องกับ มาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ สร้างความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริบทใน การเข้าถึงบริการพื้นฐานและการคุ้มครองผู้บริโภค การพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อสร้าง โอกาสทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ และการพัฒนาผู้ประกอบการในสาขาโลจิสติกส์ และหน่วยงาน ที่มีศักยภาพเพื่อไปทำธุรกิจในต่างประเทศ

แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ.2561-2564) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เน้นความสำคัญของจังหวัดชลบุรีทั้งทางด้านเศรษฐกิจทั้งในด้านพาณิชย์กรรมและ อุตสาหกรรมของประเทศ ศักยภาพ และความโดดเด่นในหลายด้านของจังหวัดชลบุรีจึงกลายเป็น ต้นทุนที่ส่งผลให้ชลบุรีกลายเป็น “เพชรน้ำเอกแห่งบูรพาทิศ” ที่พร้อมเปิดประตูเพื่อต้อนรับเขต พัฒนาพิเศษภาคตะวันออกได้อย่างภาคภูมิใจ จังหวัดชลบุรีมีภูมิศาสตร์ที่เอื้ออำนวยต่อการขนส่ง

ทางทะเล เนื่องจากด้านตะวันออกของจังหวัดเป็นชายฝั่งมีแนวยาวหลายร้อยกิโลเมตร โดยบางแห่งเป็นชายหาดที่สวยงามและบางแห่งเหมาะที่จะเป็นท่าเรือทำให้ชายฝั่งทะเลของจังหวัดมีท่าเทียบเรือประมง และท่าเทียบเรือสินค้าทั้งที่เป็นท่าเทียบเรือของเอกชนและท่าเทียบเรือพาณิชย์สำหรับขนส่งสินค้าไปต่างประเทศ และขนส่งสินค้าเลียบตามชายฝั่งทะเลตะวันออกเข้าสู่ท่าเรือกรุงเทพฯ โครงการวิจัยที่ดำเนินการ โดยมณฑลทหารบกที่ 14 (มทบ.14) และเทศบาลเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี ร่วมกับวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้นำเสนอแผนพัฒนาเกาะสีชัง ซึ่งเป็นเกาะที่สำคัญที่สุดของจังหวัดชลบุรี ขึ้นเป็นเป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษ เสนอเสนอต่อคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ผลจากโครงการดังกล่าวจะชักนำให้ เกาะสีชัง และจังหวัดชลบุรีกลายเป็นศูนย์กลางการขนถ่ายสินค้าในภูมิภาคอินโดจีน และศูนย์รวมเรือเดินสมุทรจากทั่วโลก ทั้งยังดึงเงินตราจากการใช้จ่ายในฐานะเมืองปลอดภาษีได้หลายพันล้านบาทต่อปี ในงานวิจัยดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ที่เกาะสีชังจะได้รับจากการพัฒนาพื้นที่บนเกาะสีชัง และหมู่เกาะโดยรอบซึ่งนอกจากจะสร้างรายได้จากการท่องเที่ยว และการจำหน่ายสินค้าโอท็อปแล้วจะทำให้ชลบุรีกลายเป็นศูนย์กลางการขนถ่ายสินค้าทางทะเลและเส้นทางผ่านของการเดินเรือขนส่งสินค้าในภูมิภาคอินโดจีนที่ใหญ่ที่สุด เนื่องจากมีเรือสินค้าจากประเทศต่างๆ เข้ามาจอดทอดสมอการขนถ่ายสินค้าเพื่อการส่งออก และนำเข้ากว่าหมื่นลำต่อปี เกาะสีชังจึงมีความพร้อมด้านโลจิสติกส์ ทั้งทางน้ำ ทางบก ทางอากาศ และอยู่ไม่ไกลจากสนามบินอู่ตะเภา เกาะสีชังจึงเป็นพื้นที่ที่น่าสนใจ หากได้รับการพัฒนาจะสามารถเชื่อมโยงกับเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกหรือ EEC ได้อย่างลงตัว จตุรงค์ กอบแก้ว, (2562) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.3.2 แรงกดดัน (Pressures : P)

แรงกดดันที่เป็นผลมาจากปัจจัยขับเคลื่อนที่กล่าวมาข้างต้น ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1) Coastal development intensity

จากปัจจัยขับเคลื่อน (Drivers : D) เกาะสีชังถูกจัดให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษซึ่งส่งผลดีต่อภาคเศรษฐกิจทั้งระดับเล็กไปจนถึงระดับใหญ่ ระดับเล็กเป็นการช่วยส่งเสริมให้ประชากรจากพื้นที่เกาะสีชังได้ประโยชน์จากการจ้างงาน ส่วนระดับใหญ่ คือ การขยายการพัฒนา

เศรษฐกิจในรูปแบบประเทศไปสู่ระดับภูมิภาคเมื่อแผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปีถูกผลักดันสำเร็จซึ่งจะเพิ่มระดับ และการขยายตัวของเศรษฐกิจ เพิ่มจำนวนเรือทั้งเรือขนส่งสินค้า เรือลำเลียงสินค้าและเรือท่องเที่ยวในอนาคต

2) Coastal environment pressure

พื้นที่บริเวณเกาะสีชังมีเรือขนส่งสินค้าทางทะเลเข้ามาเป็นจำนวนมาก สินค้าที่มักจะทำการขนถ่ายในบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นสินค้าประเภทเทกองประกอบด้วย ข้าวสาร ข้าวสาลี ถั่วเหลือง น้ำตาล ไม้ มันท้าปะหลัง ถ่านหิน แร่ต่างๆ โซดาแอช ปุ๋ยเคมี และปูนซีเมนต์ เป็นต้น การขนถ่ายมักจะใช้วิธีการนำเรือลำเลียงสินค้าหรือเรือ โป๊ะมาเข้าเทียบกับเรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่จะกินน้ำลึกมากกว่าเรือขนส่งสินค้าทั่วไปทำให้ยากต่อการเดินทางเข้าไปตามเส้นทางแม่น้ำจึงเป็นเหตุให้มีเรือ โป๊ะเข้าเทียบท่าแล้วขนถ่ายสินค้าไปยังปลายทางผ่านเส้นทางแม่น้ำแทน ปัญหาที่มักจะพบบ่อยเมื่อขนถ่ายสินค้าประเภทเทกอง ตัวอย่างเช่น ปัญหาฝุ่นละอองในอากาศจากการขนถ่ายมันท้าปะหลัง ขณะขนถ่ายสินค้าประเภทเทกองเรือมักจะใช้วิธีการใช้ grab จับเอาสินค้าขณะขนถ่าย ในบางครั้งลูกเรือต้องการทำเวลาในการขนถ่ายในสอดคล้องกับกิจกรรมในการขนส่ง ขณะขนถ่ายจึงมีความระมัดระวังในการขนถ่ายน้อย รีบเร่งจนทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากสินค้าได้

ฝุ่นละอองจากสินค้าเทกอง เช่น มันท้าปะหลังมักเป็นสินค้าประเภทอินทรีย์สาร ปลิวตกลงสู่ท้องทะเลส่งผลให้พื้นที่ที่ทำการขนถ่ายในบริเวณนั้นย่อมเกิดความเสื่อมโทรมขึ้น สารอินทรีย์ที่แขวนลอยในน้ำรวมทั้งสารที่ละลายในน้ำอาจส่งผลต่อประชาคมแพลงก์ตอนพืชในบริเวณใกล้เคียงให้ลดปริมาณลง เนื่องจากถูกบดบังแสง หรือถูกกระตุ้นจากการเพิ่มปริมาณสารอาหารที่ละลายน้ำให้เติบโตอย่างรวดเร็วจนเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ กรมควบคุมมลพิษ (2557) ปัญหาขยะมูลฝอยและเศษวัสดุเหลือจากการขนถ่ายสินค้าก็เป็นปัญหากับทัศนียภาพ และเพิ่มความสกปรกให้ทะเลบริเวณรอบข้าง อย่างที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ฝุ่นละอองจากสินค้าเทกองมักเป็นสินค้าประเภทอินทรีย์สาร นอกจากนี้สินค้าประเภทถ่านหินเองก็เป็นอีกสินค้าหนึ่งที่เกิดการฟุ้งกระจายตกลงสู่ท้องทะเลเป็นจำนวนมาก ถ่านหินเป็นวัตถุที่เมื่อตกลงสู่ทะเลแล้วจะจมลงสู่พื้นได้เร็วกว่าฝุ่นแป้งมันท้าปะหลัง ทั้งนี้อาจพบเศษถ่านหินปะปนอยู่ในตัวอย่างตะกอนที่เก็บขึ้นมาจากพื้นทะเล การสำรวจสภาพแวดล้อมในบริเวณรอบเกาะสีชังใน โครงการศึกษาและประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณ

เกาะสีชังพบว่า ตะกอนดินตัวอย่างที่เก็บขึ้นจากการสำรวจคุณภาพน้ำ และตะกอนดินบางจุดมีลักษณะที่เปลี่ยนไป มีการตรวจพบปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงส่งผลให้ดินจุดนั้นมีสีดำ และส่งกลิ่นเหม็น (ภาพที่ 18) ซึ่งส่งผลให้ขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของพื้นที่บริเวณนั้นต่ำลงจนเกิดปรากฏการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ในบริเวณนั้นอย่างชัดเจน ได้แก่ การลดจำนวนลงของปะการังในพื้นที่ที่มีการทอดสมอขนถ่ายสินค้า การลดปริมาณลงของปะการัง และความเปลี่ยนแปลงของท้องทะเลส่งผลกระทบต่อปริมาณประชากรสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเล สัตว์น้ำในบริเวณนั้นมีการลดจำนวนลงอย่างเห็นได้ชัด



ภาพที่ 18 เศษถ่านหินที่ปะปนอยู่ในตะกอนดินที่เก็บตัวอย่างจากใต้ท้องทะเลเกาะสีชัง
ที่มา : อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ดิศตอส่วนตัว, (2562)

4.3.3 สถานภาพ (State : S)

การศึกษาเอกสารและร่วมทำการออกภาคสนามใน โครงการศึกษาและประเมินความเสียหายนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง สามารถสรุปสถานภาพของระบบนิเวศทางทะเลรอบเกาะสีชังได้ดังนี้

1) Marine environmental quality status

1.1) คุณภาพน้ำบริเวณเกาะสีชัง และพื้นที่รอบๆ เกาะ

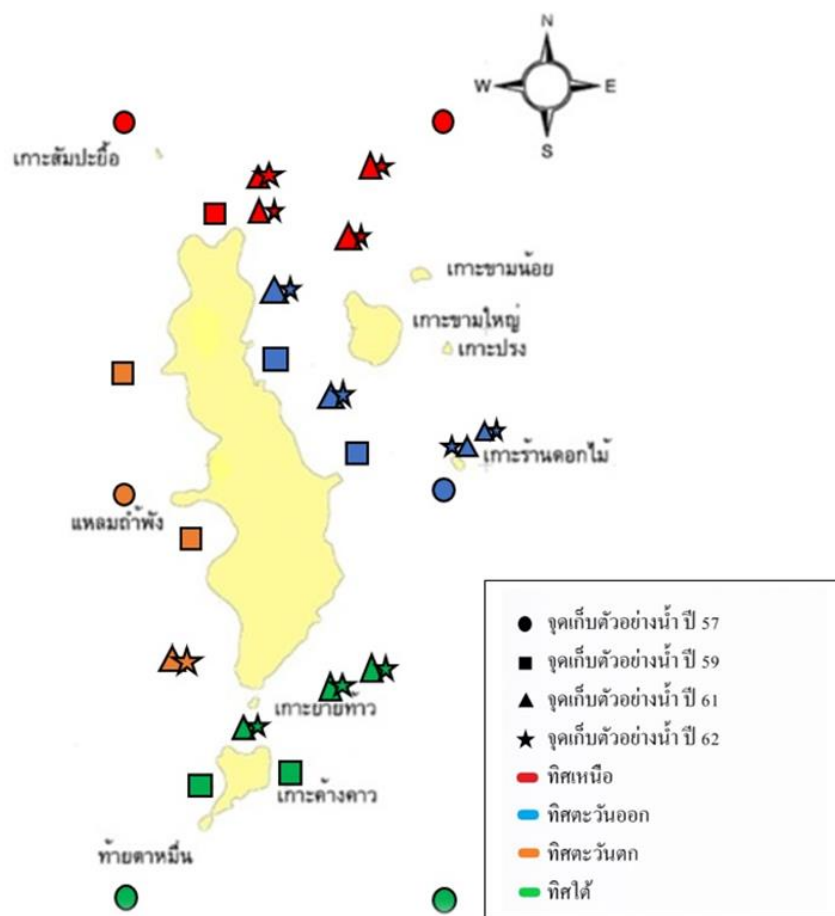
การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (ภาคผนวก ก รายการอ้างอิงข้อมูลในหมวดหมู่ DPSIR) จากรายงานฉบับสมบูรณ์และโครงการศึกษาวิจัย ได้แก่

1.1.1) ข้อมูลคุณภาพน้ำปี พ.ศ. 2557 จาก โครงการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม และภาวะมลพิษ กรณีการขนส่งสินค้าบริเวณเกาะสีชังเพื่อประเมินศักยภาพและผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการเป็นเขตขนส่งสินค้าระดับภูมิภาคเพื่อรองรับการขยายตัวของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน กรมควบคุมมลพิษ, (2557)

1.1.2) ข้อมูลคุณภาพน้ำปี พ.ศ. 2559 จาก รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยความหลากหลายทางนิเวศวิทยาและสายใยอาหารของสิ่งมีชีวิตในมวน้ำและสิ่งมีชีวิตพื้นทะเลบริเวณชายฝั่งเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560)

1.1.3) ข้อมูลคุณภาพน้ำปี พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2562 จากโครงการศึกษาและประเมินความเสียหายทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล: กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ดิดต่อส่วนตัว, (2562)

ข้อมูลคุณภาพน้ำที่รวบรวมได้ ถูกแบ่งเป็นข้อมูลตามทิศต่างๆ ของเกาะสีชัง ประกอบไปด้วย ด้านเหนือ ด้านตะวันออก ด้านตะวันตกและด้านใต้ของเกาะสีชัง (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำแยกตามด้านและปี

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจาก กรมควบคุมมลพิษ, (2557) สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560) และ
 อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, (2561, 2562)

ในการประเมินคุณภาพน้ำจะใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งประเภทที่ 2 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง กรมควบคุมมลพิษ, (2562) เป็นเกณฑ์ในการประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำ และสิ่งแวดล้อมในทะเลบริเวณรอบเกาะสีชัง ประกอบไปด้วย ปริมาณตะกอนแขวนลอย ปริมาณออกซิเจนละลาย และปริมาณสารอาหารในน้ำ (แอมโมเนีย-ไนโตรเจน, ไนเตรท-ไนโตรเจนและฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส) ดังแสดงในตารางที่ 9 นอกจากนี้ได้นำข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังในบริเวณหมู่เกาะสีชังมาใช้ประกอบการประเมินสถานภาพด้วย

ตารางที่ 9 ปัจจัย เกณฑ์ค่าปกติและเกณฑ์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, (2562)

ปัจจัย	ค่าปกติ	ค่าที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
ปริมาณ		
ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัม/ลิตร)	80	เกินกว่า 80
ปริมาณ		
ออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)	ไม่น้อยกว่า 6	น้อยกว่า 6
ปริมาณสาร		
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	ไม่เกิน 70 ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร หรือ 5 ไมโครโมลาร์	เกิน 70 ไนโตรเจนต่อลิตร หรือ 5 ไมโครโมลาร์
อาหารอินทรีย์ละลายน้ำ (ไมโครโมลาร์)	ไม่เกิน 60 ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร หรือ 4.29 ไมโครโมลาร์	เกิน 60 ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร หรือ 4.29 ไมโครโมลาร์
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	ไม่เกิน 15 ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร หรือ 0.48 ไมโครโมลาร์	เกิน 15 ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร หรือ 0.48 ไมโครโมลาร์

เมื่อนำข้อมูลคุณภาพน้ำในพื้นที่เกาะสีชังมาเฉลี่ยตามทิศต่างๆ ของเกาะ โดยแบ่งเป็นด้านเหนือ ด้านตะวันออก ด้านตะวันตก และด้านใต้ พบว่าปริมาณตะกอนแขวนลอย ในบริเวณรอบเกาะสีชังในช่วงปี พ.ศ. 2557-2562 มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานปริมาณตะกอนแขวนลอย คือ ต่ำกว่า 80 มิลลิกรัมต่อลิตร และการศึกษาปริมาณตะกอนแขวนลอยหลังจากอุบัติเหตุเรือขนส่ง ถ่านหินล่มในบริเวณด้านฝั่งเหนือของเกาะสีชัง ในวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ.2562 (มติชนออนไลน์, 2562) โดย สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ คิดต่อส่วนตัว, (2562) ซึ่งทำการสำรวจในบริเวณห่างจากจุดเกิดอุบัติเหตุ 1 กิโลเมตร หลังอุบัติเหตุ 2 วัน ก็ไม่พบค่าตะกอนแขวนลอยที่ผิดปกติ

ปริมาณออกซิเจนละลาย ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 6 จากตารางที่ 10 จะพบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 เป็นต้นมาปริมาณออกซิเจนละลายที่ในทะเลรอบเกาะสีชังมีค่าเฉลี่ยตลอดมวล น้ำต่ำกว่าหรือใกล้เคียง 6.00 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นการสะท้อนให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมของพื้นที่ รอบเกาะสีชังเริ่มไม่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิต หรือเริ่มเสื่อมโทรม

ปริมาณสารอาหารในน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย -ไนโตรเจนควรมีค่าไม่เกิน 70 ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร หรือ 5 ไมโครโมลาร์ เมื่อปี พ.ศ. 2557 พบว่า แต่ละด้านของเกาะสีชังมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่สูงเกินค่ามาตรฐาน จนกระทั่งปี พ.ศ. 2561 มีเพียงปริมาณฝั่ง ด้านเหนือเท่านั้น ที่มีปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐาน แต่ในขณะที่เดียวกันพื้นที่บริเวณด้านอื่นๆ ก็มี ปริมาณที่เกือบจะเกินค่ามาตรฐานเช่นกัน ปริมาณ ไนเตรท-ไนโตรเจนควรมีค่าไม่เกิน 60 ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร หรือ 4.29 ไมโครโมลาร์อยู่ในค่าปกติทุกๆ ด้าน และปริมาณ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ควรมีค่าไม่เกิน 15 ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร หรือ 0.48 ไมโครโมลาร์อยู่ในค่าปกติไม่เกินมาตรฐานเช่นกัน ยกเว้นปี พ.ศ. 2557, 2559 และ 2561 ที่พบฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส เกินค่ามาตรฐาน

1.2) แพลงก์ตอนพืชและปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ

นอกจากปัจจัยคุณภาพน้ำแล้ว ตัวชี้วัดทางชีวภาพที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินขีดความสามารถทางนิเวศวิทยาได้ คือ แพลงก์ตอนพืช เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้สารอาหารอนินทรีย์ในน้ำ คือ ไนเตรท-ไนโตรเจนและฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส หากปริมาณสารอาหารทั้งสองตัวมีค่าไม่เกินมาตรฐาน มีผลให้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชและคลอโรฟิลล์_เออยู่ในเกณฑ์ที่ปกติ หากปริมาณสารอาหารในน้ำเพิ่มสูงขึ้นเกินค่ามาตรฐานย่อมส่งผลให้

แพลงตอนพืชและคลอโรฟิลล์_a สูงขึ้น การเพิ่มจำนวนของแพลงตอนพืชที่มีมากเกินไปอาจก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี และจนมองเห็นเป็นหย่อมหรือเป็นแถบขาวได้ นอกจากนี้ เมื่อแพลงก์ตอนพืชตายก็อาจก่อให้เกิดการย่อยสลายโดยแบคทีเรีย และอาจทำให้ออกซิเจนละลายลดลงได้ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณประชากรแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่มีรายงานการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณรอบเกาะสีชังในช่วงปี พ.ศ. 2557, 2559 และ 2561 เมื่อปี พ.ศ. 2562 ปริมาณแพลงตอนลดจำนวนลงอย่างเห็นได้ชัดเจน (ตารางที่ 10 และตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ตารางเปรียบเทียบคุณภาพน้ำเกาะสีชัง (ตัวเลขสีแดง แทน ค่าที่เกินมาตรฐาน)

องค์ประกอบคุณภาพน้ำ	ปีที่เก็บตัวอย่าง	ด้านเหนือ	ด้านตะวันออก	ด้านตะวันตก	ด้านใต้	
ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัม/ลิตร)	ปี 2557 ^a	23.25	21.00	23.33	16.00	
	ปี 2559 ^b	32.02	32.11	32.15	32.18	
	ปี 2561 ^c	14.85	15.12	15.06	14.88	
	ปี 2562 ^d	1.07	1.07	1.40	1.30	
ปริมาณออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)	ปี 2557	4.62	4.56	4.72	4.91	
	ปี 2559	5.64	5.40	5.69	6.00	
	ปี 2561	5.30	5.05	5.41	5.24	
	ปี 2562	6.17	6.03	5.98	5.93	
ปริมาณสารอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำ (ไมโครโมลาร์)	ปี 2557	12.21	5.92	5.75	5.28	
	แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	ปี 2559	1.60	1.68	2.04	1.35
	ปี 2561	5.47	4.53	4.16	4.68	
	ปี 2562	0.89	0.79	1.08	0.87	
ไนเตรท-ไนโตรเจน	ปี 2557	2.23	2.15	2.79	2.46	
	ปี 2559	0.28	0.34	0.22	0.32	
	ปี 2561	2.82	1.57	1.35	2.39	
	ปี 2562	0.64	0.54	0.14	0.20	
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	ปี 2557	0.63	0.59	0.61	1.04	
	ปี 2559	0.65	0.50	0.91	0.61	
	ปี 2561	0.63	0.50	0.35	0.49	
	ปี 2562	0.09	0.06	0.03	0.03	

ที่มา : ดัดแปลงข้อมูลจาก a) รายงานฉบับสมบูรณ์ กรมควบคุมมลพิษ, (2557) b) รายงานฉบับสมบูรณ์สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560) c) และ d) ข้อมูลคุณภาพน้ำในโครงการศึกษาและประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ดัดต่อส่วนตัว, (2562)

ตารางที่ 11 ตารางเปรียบเทียบปริมาณแพลงก์ตอนพืชบริเวณเกาะสีชัง

แพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร)	ปี 2557	ปี 2559	ปี 2561	ปี 2562
ด้านเหนือ	12,241	19,644	14,423	2,209
ด้านตะวันออก	4,181	26,749	13,378	3,406
ด้านตะวันตก	5,409	39,363	10,966	5,814
ด้านใต้	6,549	30,780	12,025	4,383

ที่มา : ดัดแปลงข้อมูลจาก รายงานฉบับสมบูรณ์ กรมควบคุมมลพิษ, (2557), รายงานฉบับสมบูรณ์สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560) และ ข้อมูลคุณภาพน้ำในโครงการศึกษาและประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ดัดต่อส่วนตัว, (2562)

ตารางที่ 12 ตารางเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ

คลอโรฟิลล์_เอ (ไมโครกรัม/ลิตร)	ปี 2557	ปี 2559	ปี 2561	ปี 2562
ด้านเหนือ	0.21	12.97	1.20	1.62
ด้านตะวันออก	0.14	10.46	3.78	1.43
ด้านตะวันตก	0.12	54.40	1.02	1.20
ด้านใต้	0.11	7.53	0.96	1.16

ที่มา : ดัดแปลงข้อมูลจาก รายงานฉบับสมบูรณ์ กรมควบคุมมลพิษ, (2557), รายงานฉบับสมบูรณ์สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560) และ ข้อมูลคุณภาพน้ำในโครงการศึกษาและประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ดัดต่อส่วนตัว, (2562)

1.3) อินทรีย์สารในดิน

อินทรีย์สารในดินเป็นตัวชี้วัดขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาตัวหนึ่ง เนื่องจากการสะสมของตะกอนดินค้ำ โดยเฉพาะที่เป็นสารอินทรีย์ที่มาจากกรขนถ่ายทำให้ตะกอนดินมีอินทรีย์สารปนเปื้อนสูง และมีกิจกรรมของแบคทีเรียที่ย่อยสลายสูงซึ่งส่งผลให้ออกซิเจนที่แทรกอยู่ระหว่างดินตะกอนลดต่ำลง และศักย์การนำไฟฟ้าลดต่ำลง ดินมีสีและกลิ่นที่เปลี่ยนไปส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในบริเวณพื้นที่บริเวณนั้น ตารางที่ 13 แสดงถึงปริมาณอินทรีย์สารในดินขณะนี้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ปกติยกเว้นปี พ.ศ. 2562 บริเวณด้านเหนือที่มีค่าอยู่ประมาณร้อยละ 2 อินทรีย์สารที่เหมาะสมควรมีปริมาณอินทรีย์สารที่ต่ำกว่าร้อยละ 2 สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2562) จึงจะมีคุณภาพที่ดี อย่างไรก็ตาม พื้นที่ทางด้านเหนือและตะวันออกมีจำนวนเรือสินค้าและเรือ โป๊ะเข้าออกและจอดทอดสมอบริเวณนั้นเป็นจำนวนมาก ในขณะที่บริเวณยังไม่เกินขีดความสามารถในการรองรับทางระบบนิเวศ แต่ถ้าหากไม่มีมาตรการป้องกันและมิถุนหมายที่เคร่งครัดปริมาณสารอินทรีย์ในดินและตะกอนดินในพื้นที่บริเวณนั้นมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรมเกินกว่าที่ขีดความสามารถในการรองรับทางระบบนิเวศจะรับไหว

ตารางที่ 13 ตารางเปรียบเทียบอินทรีย์สารในดิน

ปริมาณอินทรีย์สาร (%)	ปี 2557	ปี 2559	ปี 2561	ปี 2562
ด้านเหนือ	0.68	1.40	1.93	2.00
ด้านตะวันออก	0.57	0.78	1.28	0.57
ด้านตะวันตก	0.53	1.34	1.59	1.14
ด้านใต้	0.50	0.33	1.32	0.54

ที่มา : ดัดแปลงข้อมูลจากรายงานฉบับสมบูรณ์ กรมควบคุมมลพิษ, (2557), รายงานฉบับสมบูรณ์ สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560) และ ข้อมูลคุณภาพน้ำในโครงการศึกษาและประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ติดต่อบริษัท, (2562)

2) Coastal ecological assets

บริเวณรอบเกาะสีชังจะมีเกาะบริวารรวม 8 เกาะประกอบไปด้วยเกาะขามใหญ่ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง เกาะขามน้อย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง เกาะปรัง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง เกาะร้านดอกไม้ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง

เกาะสัมปันยื้อ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสีชัง เกาะยาวท้าว ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง เกาะค้ำควา ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชังและเกาะท้ายตาหมื่น ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง ปะการังจะมักจะอาศัยอยู่ตามเกาะบริวารซึ่งเกาะที่พบปะการังส่วนใหญ่จะเป็นเกาะค้ำควา เกาะท้ายตาหมื่น เกาะขามใหญ่ เกาะขามน้อย เกาะปรัง เกาะร้านดอกไม้ เป็นต้น ความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นในบริเวณเกาะสีชัง มีดังนี้ ปัญหาจากการทับถมของตะกอนดินจะพบว่าบริเวณทิศเหนือของเกาะปริมาณอินทรีย์สารในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้นจนถึงจุดที่เริ่มเป็นอันตรายต่อพื้นที่

จากแผนที่ปะการัง ปี พ.ศ. 2562 พบว่า พื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี โดยเฉพาะบริเวณเกาะขามใหญ่ซึ่งเป็นพื้นที่มีจำนวนเรือขนถ่ายสินค้าและกิจกรรมการขนถ่ายสินค้าในบริเวณนั้นอย่างหนาแน่นส่งผลให้ปะการังในบริเวณเกาะขามใหญ่มีสภาพที่เสียหายและเสื่อมโทรม จากรายงาน (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2562) ได้กล่าวไว้ว่าพื้นที่บริเวณจังหวัดชลบุรีมีศักยภาพที่ปะการังจะฟื้นฟูได้หลังจากเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวเมื่อปี พ.ศ. 2553 แต่พื้นที่บริเวณเกาะสีชังมีความเป็นไปได้ที่ยากเนื่องจากตะกอนที่เกิดจากการเดินเรือสินค้าและการขนถ่ายสินค้าในบริเวณนั้นทำให้น้ำขุ่นจึงให้ยากต่อการฟื้นฟู

ตารางที่ 14 เกณฑ์การประเมินสภาพแนวปะการังตามสัดส่วนของปะการังที่มีชีวิต : ปะการังตาย

ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย	สถานภาพ
3 : 1	แนวปะการังมีความสมบูรณ์มาก
2 : 1	แนวปะการังมีความสมบูรณ์
1 : 1	แนวปะการังสมบูรณ์ปานกลาง
1 : 2	แนวปะการังเสื่อมโทรม
1 : 3	แนวปะการังเสื่อมโทรมมาก

ที่มา : สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2547)

เมื่อเปรียบเทียบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 จนกระทั่งปี พ.ศ. 2562 ปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าแนวปะการังเริ่มมีความเสื่อมโทรมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ด้านใต้และด้านตะวันออกเฉียงเหนือที่มีแนวโน้มจะเริ่มเสื่อมโทรม ตามมาจากรสผลกระทบการขนถ่ายสินค้าเทกองในบริเวณนั้น (ตาราง 15)

ตารางที่ 15 ความเสื่อมโทรมของปะการังตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง

ปีที่ ทำการศึกษา	พื้นที่รอบเกาะ สีชัง	ร้อยละของพื้นที่แนวปะการัง			สภาพแนว ปะการัง
		ปะการังมีชีวิต	ปะการังตาย	สิ่งมีชีวิต เกาะติดอื่นๆ	
2544 ^a	ด้านเหนือ	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันออก	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันตก	NA	NA	NA	แนวปะการังมี
	ด้านใต้	59.07	9.96	27.66	ความสมบูรณ์ มาก
2546 ^b	ด้านเหนือ	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันออก	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันตก	NA	NA	NA	NA
	ด้านใต้	68.9	7.07	NA	แนวปะการังมี ความสมบูรณ์ มาก
2547 ^c	ด้านเหนือ	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันออก	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันตก	NA	NA	NA	NA
	ด้านใต้	73.67	22.08	3.85	แนวปะการังมี ความสมบูรณ์ มาก
2562 ^d	ด้านเหนือ	NA	NA	NA	NA
	ด้านตะวันออก	26.65	22.13	0	แนวปะการังมี ความสมบูรณ์ ปานกลาง
	ด้านตะวันตก	NA	NA	NA	NA
	ด้านใต้	23.8	35.4	0	แนวปะการัง เสื่อมโทรม

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจาก a) b) และ c) สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2547) และ d) สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, (2562)

4.3.4) ผลกระทบ (Impacts : I)

1) รายงานสถานการณ์ที่ไม่ปกติของสภาพแวดล้อมในทะเลบริเวณเกาะสีชัง

1.1) ระบบนิเวศปะการัง

การสำรวจปะการัง (กรมควบคุมมลพิษ, 2557) โดยศูนย์วิจัยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อ่าวไทยฝั่งตะวันออก สำรวจประชาคมปะการัง บริเวณถ้ำพัง เกาะสีชังและเกาะขามใหญ่ หมู่เกาะสีชัง จ.ชลบุรี พบว่า แนวปะการังโดยทั่วไปมีสถานภาพเสื่อมโทรม โดยพบปะการังจาน (*Terbinaria sp.*) เป็นปะการังชนิดเด่น มีลักษณะการเกิดโรคบนโคโลนีปะการัง 2 รูปแบบ ได้แก่ โรคเนื้องอกสีชมพู (*Trematodiasis*) และโรคที่เกิดแล้วปรากฏเม็ดสี (Pigmentation Response) ในขณะที่กลุ่มปลาหิน (*Pomacentridae*) ปลิงดำ (*Halothuria atra*) และเม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) เป็นชนิดเด่น

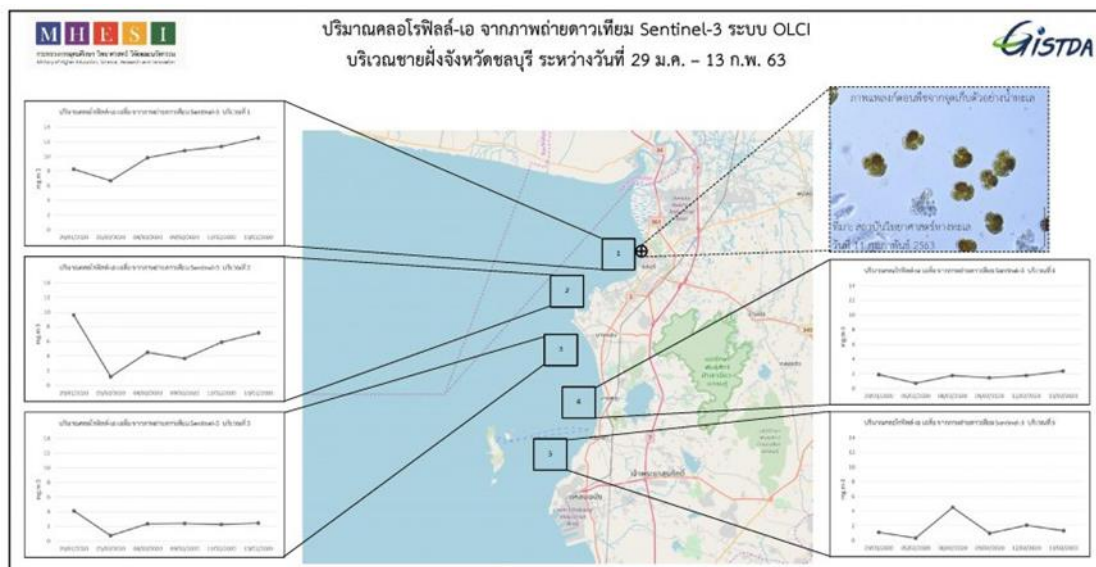
วันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดยสำนักงานบริหารกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 2 (ชลบุรี) รับแจ้งจากคุณมนัส รักรวงศ์อาชีพ ประธานกลุ่มชุมชนชายฝั่ง "ทะเลบูรพา" แจ้งพบปะการังฟอกขาวบริเวณพื้นที่เกาะขามใหญ่ (เกาะที่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสีชัง) ตำบลท่าเทววงษ์ อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี พบปะการังชนิดรวงผึ้งเกิดการฟอกขาว ส่วนปะการังจานจะมีสีซีดจาง ปะการังโขดส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 2 ของแนวปะการังทั้งหมดบริเวณพื้นที่เกาะขามใหญ่

วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2562 กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดยศูนย์วิจัยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก ร่วมกับศูนย์วิจัยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อ่าวไทยฝั่งตะวันออกได้สำรวจสถานภาพแนวปะการัง บริเวณหมู่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี 5 สถานี ได้แก่ เกาะค้างคาว เกาะยายท้าว หาดถ้ำพัง เกาะขามใหญ่ และเกาะล้านดอกไม้ พบว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์ปานกลาง มีปะการังโขด (*Porites sp.*) ปะการังจาน (*Turbinaria sp.*) และปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora sp.*) เป็นปะการังชนิดเด่น พบการปรากฏของโรคปะการัง โดยพบลักษณะการเกิดโรคบนโคโลนีปะการังมี 4 รูปแบบ ตามลำดับ ได้แก่ โรคเนื้องอกสีชมพู (*Trematodiasis*) โรคที่เกิดแล้วปรากฏเม็ดสี (Pigmentation Response) โรคการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ (Growth Anomalie) และโรคที่เกิดจากสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลง ทำให้ปะการังฟอกขาว เป็นจุด เส้น และรูปแบบที่ไม่แน่นอน (Focal Bleaching and Non-focal

Bleaching) และปัจจัยที่รบกวนสุขภาพปะการัง พบ 2 รูปแบบ คือ การทับถมของตะกอนในบางส่วนของโคโลนี (Sediment Damage) และการกัดแทะของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง (Predation) จากการสำรวจปลาในแนวปะการังกลุ่มเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเทาหางพริ้ว (*Neopomacentrus filamentosus*) ปลาสลิดหินเทาเล็กหางเหลือง (*Neopomacentrus azysron*) และปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) ส่วนสัตว์ในแนวปะการังกลุ่มเด่น ได้แก่ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) หอยพัดปะการัง (*Pedum spondyloideum*) และ ปลิงทะเล (*Holothuria atra*)

1.2) น้ำเปลี่ยนสี

การติดตามสถานการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในพื้นที่จังหวัดชลบุรี เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 จากการเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในเขตทะเลชายฝั่ง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ที่ผ่านมา สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) : สทอภ. ได้ติดตามสถานการณ์และทำการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ในน้ำทะเล (Chlorophyll a) จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-3 ระบบ OLCI บริเวณอ่าวไทยตอนบน และบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรี ระหว่างวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2563 - 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ค่อนข้างสูง ประมาณเกินกว่า 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งอาจเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดน้ำทะเลเปลี่ยนสีจากการสะสมของแพลงก์ตอนในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ผลการตรวจเบื้องต้นพบสาหร่ายเซลล์เดี่ยวกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต (*Dinoflagellates*) เป็นสกุล *Gymnodinium* หลายชนิด มีรายงานว่าปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีส่งผลให้หอยนางรมตายทำให้สำนักงานประมงจังหวัดชลบุรีต้องประกาศแจ้งเตือนชาวประมงและผู้เพาะเลี้ยงหอยในพื้นที่



ภาพที่ 20 แผนที่ระบุบริเวณที่พบเจอปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจังหวัดชลบุรี
ที่มา : Gistda, (2563)

1.3) ขยะจากการขนถ่าย

จากรายงานของกรมควบคุมมลพิษ (2557) พบว่าขยะของเหลือทิ้งจากการขนถ่ายสินค้าและของเสียที่เกิดขึ้นมีปริมาณเฉลี่ยอยู่ที่ถึงต่อลำสูงถึง 5 กิโลกรัม (ตารางที่ 16) อีกทั้งปัจจุบัน หาด และตามหัวเกาะของเกาะสีชังประสบปัญหาขยะเกยมาติดตามหาดเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นขยะที่เกิดจากขบวนการลักลอบเก็บขยะเถื่อนเป็นผู้ไปเก็บขยะกับเรือขนส่งสินค้าแล้วลักลอบนำขยะไปทิ้งไว้ตามหัวเกาะต่างๆ ของเกาะสีชัง ภูวนัญญ์ รอบขอบ ติดต่อส่วนตัว, (2562) ส่วนหนึ่งมาจากการไม่มีมาตรการ และข้อกำหนดที่เป็นลายลักษณ์อักษรชัดเจนให้แก่เรือลำเลียงสินค้าหรือเรือโป๊ะในเรื่องการจำกัดขยะที่ได้จากการขนถ่าย และขยะที่เกิดจากการอุปโภคบริโภคของคนซึ่งต่างจากเรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ที่มีหลักมาตรฐานและข้อบังคับสากลในการกำจัดและบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นบนเรือใหญ่ ดังนั้นการไม่มีมาตรการในการรองรับและให้ความรู้ในการจัดการเป็นกิจลักษณะจึงทำให้เกิดผลเสียต่อทัศนียภาพและเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่จะเข้ามาเพิ่มแรงกดดันในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังนอกจากปัญหาปริมาณเรือสินค้าที่เพิ่มมากขึ้นและการขนถ่ายสินค้าที่พุ่งกระจาย

ตารางที่ 16 ประเภทของขยะและปริมาณเฉลี่ยที่มีการทิ้งต่อลำ

ประเภทขยะ/น้ำเสีย	มีการคัดแยกขยะ (ร้อยละ)	ปริมาณเฉลี่ยที่ทิ้งต่อ ลำ
1. ขยะทั่วไป • เศษอาหาร ผัก ผลไม้ • มูลฝอยจากเรือ	30.4	0.89 กก. ต่อวัน
2. ขยะรีไซเคิล • ขวดพลาสติก ถังพลาสติก • เศษโลหะ เหล็ก • แก้ว กระเบื้อง • กระป๋อง • กระดาษ	91.1	0.65 กก.ต่อวัน
3. ของเสียอันตราย • แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย • หลอดฟลูออเรสเซนต์	100.0	1 ชิ้นต่อเดือน
4. น้ำมันใช้แล้ว • น้ำมันเครื่อง • น้ำมันหล่อลื่น	100.0	5 ลิตรต่อ 3 เดือน
5. น้ำเสีย • น้ำล้างระวางเรือ • น้ำมันจากการปรุงอาหาร • น้ำจากการอาบน้ำ ชักล้าง	0.0	1,000 ลิตรต่อครั้ง 200 มิลลิลิตรต่อ 3 วัน 15 ลิตรต่อวัน
6. สิ่งปฏิกูล	0.0	1.1 ลิตรต่อวัน
7. ของเหลือทิ้งจากการขนถ่ายสินค้าและของเสีย ที่เกิดขึ้น	100.0	5 กก.

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, (2557)



ภาพที่ 21 ขยะที่ถูกทิ้งและขยะที่เรือสินค้าทิ้งและถูกซัดมาเกยตามเกาะ
ที่มา : ไทยรัฐ ออนไลน์, (2562)

1.4) อุบัติเหตุที่เกิดในทะเล

กรณีเรือขนส่งปูนซีเมนต์ เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2558 เรือบรรทุกปูนเม็ดถูกคลื่นลมแรงพัดไปกระแทกเรือที่จอดอยู่เคียงข้างรั้วจมใกล้เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ทำให้ปูนเม็ดจมสู่ใต้ท้องทะเล บริษัท จัมโบ้ไบจัส แอนด์ ทักส์ จำกัด ซึ่งว่าจ้างบริษัท วีรวรรณ จำกัด ทำการขนถ่ายปูนเม็ดของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 954 ตัน ต้นทางมาจาก อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เพื่อส่งออกไปยังประเทศบังกลาเทศ ทำการขนถ่ายกลางทะเลบริเวณ ใกล้เกาะสีชัง ตำบลท่าเทววงษ์ อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี แต่ในช่วงเวลาดังกล่าวมีคลื่นลมแรงทำให้เรือที่จอดอยู่เกิดการกระแทกกับเรือที่จอดอยู่ข้างเคียง ทำให้เรือภูมิตันนาวา 2 หมายเลขทะเบียน 391002030 เป็นเรือฟางตัวเรือทำด้วยเหล็กไม่มีเครื่องยนต์ ยาว 32 เมตร กว้าง 11.10 เมตร ลึก 3.8 เมตร ระบายจับน้ำ 2,129 ตันกรอส น้ำหนักบรรทุก 1,087 ตัน เกิดรั่ว และจมลงในเวลาต่อมา โดยห่างจากเกาะสีชังประมาณ 1,700 เมตร ทำให้สินค้าซึ่งเป็นปูนเม็ดบรรจุแบบกองในเรือแล้วปิดคลุมด้วยผ้าใบเสียหายทั้งลำเรือ สำหรับปูนเม็ดนั้นมีส่วนประกอบหลัก คือ หินปูน และดินดาน ที่มาจากเหมืองของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทยฯ โดยนำมาผ่านกระบวนการเผาด้วยถ่านหิน และนำมาพักไว้ก่อนนำไปบดเป็นปูนซีเมนต์ต่อไป ซึ่งในกรณีปูนเม็ดโดนน้ำเค็ม/จืด จะทำให้ปูนเม็ดเสื่อมคุณภาพไม่เหมาะสมในการนำไปบดเป็นปูนซีเมนต์ แต่จะไม่มีอันตราย เมื่อโดนน้ำจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ เพียงแต่ปูนเม็ดจะไม่ย่อยสลาย หลังจากที่เกิดเหตุเรือบรรทุกปูนล่มที่บริเวณหน้าเกาะสี

ซึ่ง จังหวัดชลบุรี เมื่อวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2562 ผู้บริหารเทศบาลตำบลเกาะสีชัง ลงสปีดโบต ตรวจสอบเรือบรรทุกปูนชื่อ SP 45 ที่บริเวณแหลมมูห่างจากฝั่งเกาะสีชังประมาณ 100 เมตร และเรืออีก 3 ลำ ชื่อ จากั้ว 14, จากั้ว 24 และ Sp 69 ที่เกยอยู่บนหินโสโครก

กรณีเรือขนส่งถ่านหิน เมื่อเวลา 20.30 น. วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 เกิดเหตุการณ์เรือขนส่งถ่านหินล่มในทะเล จากกรณีเรือบาร์จ จำนวน 2 ลำ บรรทุกถ่านหิน จำนวน 1,400 ตัน และจำนวน 900 ตัน ซึ่งเป็นเรือสังกัดของบริษัท พูลสวัสดิ์ จำกัด ส่วนเจ้าของสินค้า คือ บริษัท จัมโป้บาสส์ จอดเทียบด้านข้างและกำลังรับสินค้าเป็นถ่านหินจากเรือ Southampton โดยในช่วงเวลาดังกล่าวได้เกิดมีพายุลมแรง ทำให้เรือบาร์จทั้ง 2 ลำ เกิดการกระแทกกันอย่างรุนแรง และจมลงบริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสีชัง ในระดับความลึกของน้ำทะเล 15 เมตร ห่างจากเกาะสีชัง ประมาณ 5 กิโลเมตร และเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดย สำนักงานกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 2 (ชลบุรี) รับแจ้งเหตุจากกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นเกาะสีชัง ว่าเรือบรรทุกถ่านหินชื่อ SE1 ขนาด 1,200 ตัน บรรทุกถ่านหินจมลงบริเวณเกาะร้านดอกไม้ อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี



ภาพที่ 22 ปฏิบัติการเตรียมกู้เรือขนส่งถ่านหินล่มในทะเลใกล้เกาะสีชัง
ที่มา : 77 ข่าวเด็ด, (2562)

ตารางที่ 17 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2562

ลำดับที่	วันที่	ชื่อเหตุการณ์	สาเหตุ
1	1/29/2560	พบคราบน้ำมัน	การสูบลำยระหว่างถัง 1 ไปยังถัง 3
2	2/15/2560	เรือไฟไหม้	เป็นเพลิงไหม้ที่หัวเรือ ไม่ทราบสาเหตุ
3	4/11/2560	ผู้คอนเทนเนอร์ ตกลงน้ำ	พบ 6 ตู้ ขณะเดินทางจากท่าเรือ กทม. มายังท่าเรือ แหลมฉบัง
4	5/26/2560	เรือโดนกัน	ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต
5	6/1/2560	พบคราบน้ำมัน	คราบน้ำมันสีดำลอยน้ำมันดิน ยาวประมาณ 5 เมตร กว้างประมาณ 5 เมตร มีกลิ่น ลอยมาจากทางทิศเหนือ ของท่าเรือ
6	7/15/2560	พบคราบน้ำมัน	คาดว่าเกิดจากน้ำมันที่รั่วในระหว่างแล้วติดกับผู้คอน เทนเนอร์ระหว่างการขนย้ายทำให้มีการหกหล่นลงสู่ ทะเลหน้าท่า
7	9/13/2560	เรือจม	เครื่องยนต์ขัดข้องและดับกะทันหัน
8	10/27/2560	เรือโดนกัน	ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ ความเสียหายและผลกระทบ
9	10/31/2560	เรือจม	มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย ไม่มีผู้เสียชีวิต มีคราบน้ำมัน เล็กน้อยเป็นฟิล์มบางๆ
10	6/13/2561	เรือจม	สภาพอากาศคลื่นลมแรงทำให้เรือตกร่องคลื่น
11	9/8/2561	ไฟไหม้	เกิดจากการตัดเหล็กบนเรือแล้วสะเก็ดไฟตกไปในท่อ ซึ่งมีน้ำมันค้างอยู่ทำให้เกิดไฟลุกไหม้
12	5/26/2562	เรือไฟไหม้	ตู้ที่ระเบิดเป็นสารเคมีทำให้กระจายตามทิศทางลม ทำ ให้ผู้ที่ได้รับสารเคมีดังกล่าวมีอาการผื่นแดง แสบจุก ไม่พบคราบน้ำมันรั่วลงสู่ทะเล
13	6/10/2562	พบคราบน้ำมัน	อยู่ในสถานการณ์ควบคุมได้
14	8/31/2562	เรือจม	เกิดฝนตกและมีลมกรรโชกแรงทำให้เรือบ่าจทั้งสอง ลำกระแทกกันอย่างรุนแรง
15	8/27/2562	คอนเทนเนอร์ หล่นจากเรือ	เกิดจากเครนท่าเรือไปโดนตู้
16	10/6/2562	เรือจม	คลื่นลมแรง

ลำดับที่	วันที่	ชื่อเหตุการณ์	สาเหตุ
17	10/28/2562	เรือไฟไหม้	ห้องพัสดุเรือขณะทอดสมออยู่บริเวณอ่าวอุดม

ที่มา : ศูนย์ควบคุมการจราจรและความปลอดภัยทางทะเล (ศจป.) กรมเจ้าท่า, (2562)

ผลกระทบจากจำนวนเรือสินค้าที่เพิ่มขึ้นจะเพิ่มการฟุ้งกระจายของสินค้าเทกองที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยมันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ใยหิน โขดหิน แอช ปูนซีเมนต์ สินค้าเทกองที่ก่อปัญหามากที่สุดในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังในขณะนี้คือมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นสินค้าที่มีองค์ประกอบเป็นอินทรีย์วัตถุ เมื่อเกิดฟุ้งกระจายขณะขนถ่ายตกลงในน้ำ เป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารในน้ำและดินตะกอน สินค้าที่ก่อให้เกิดปัญหาการฟุ้งกระจายอีกอย่างคือ ถ่านหิน ซึ่งส่วนใหญ่มีการขนถ่ายสินค้าในบริเวณ Area A และก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของสินค้าและเศษถ่านหินที่ตกลงไปในทะเล ถ่านหินเป็นสินค้าที่มีลักษณะเป็นของแข็งไม่ละลายน้ำ ถ่านหินสามารถจัดแบ่งตามคุณภาพโดยพิจารณาค่าความร้อน ปริมาณสารระเหยและปริมาณคาร์บอนคงที่ เรียงลำดับจากคุณภาพที่ดีที่สุดได้ 4 กลุ่มคือ 1) แอนทราไซต์ 2) บิทูมินัส 3) ซับบิทูมินัส และ 4) ลิกไนต์ ถ่านหินที่ประเทศไทยนำเข้าจากต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นประเภทบิทูมินัสซึ่งต้องใช้ความร้อนสูงจึงจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัญหาของถ่านหินในขณะนี้คือ สะสมอยู่บนตะกอนพื้นทะเลส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของตะกอนในพื้นที่บริเวณนั้นรวมทั้งทำลายสภาพแวดล้อมบริเวณหน้าดินและที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลในบริเวณนั้น สินค้าทั้งสองอย่างนั้นก็มีองค์ประกอบที่สร้างผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง อาทิ คุณภาพน้ำ คุณภาพตะกอนดินและแนวโน้มในการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีอย่างชัดเจนและสินค้าที่มีผลกระทบแต่ยังไม่มากเท่ามันสำปะหลังและถ่านหิน คือ โขดหิน แร่ใยหิน ปูนซีเมนต์

4.3.5 การตอบสนอง (Responses : R)

1) Scientific and technological support conditions

ปัจจุบันเกาะสีชังเป็นพื้นที่ที่ดูแลอยู่ภายใต้เทศบาลเกาะสีชังซึ่งเป็นลักษณะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่มีการใช้กฎหมายของทางกรมเจ้าท่าในการตัดสินความผิดที่เกิดขึ้น มีกฎเกณฑ์ที่เขียนโดยกรมควบคุมมลพิษแต่ทางกรมควบคุมมลพิษไม่ได้มีหน้าที่เข้ามาควบคุมและดูแลในเรื่องการกำหนดบทลงโทษแก่ผู้กระทำผิด อีกทั้งยังมีการเข้ามาดูแลของกรมทรัพยากรทาง

ทะเลและชายฝั่งเข้ามาทำให้พื้นที่ในบริเวณเกาะสีชัง การทำการที่ทับซ้อนกันของหน่วยงานและการใช้กฎหมายที่ไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจนแต่เป็นการลงโทษ โดยดูจากกรณี และความรุนแรงสูงสุดจากกฎหมายที่ได้บัญญัติเอาไว้ทำให้พื้นที่บริเวณเกาะสีชังมีการบริหารจัดการเรื่องระบบกฎหมายที่ไม่ละเอียดครอบคลุมและขึ้นตรงอย่างเป็นกิจลักษณะ

ในระดับประเทศ ภาครัฐได้มีการกำหนดแผนการในการรองรับและตอบสนองต่อสถานการณ์ความเสื่อมโทรมและความผิดปกติของระบบนิเวศในทะเลไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560 -2565 ดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มีการกำหนดกรอบเกี่ยวกับความยั่งยืนในเรื่อง การผลิตและการบริโภคเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับกฎระเบียบของประชาคมโลกเป็นการวางกรอบเพื่อผลักดันให้สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพดีขึ้น คนมีความเอื้ออาทร และเสียสละเพื่อผลประโยชน์ส่วนรวม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2565 : ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม กำลังเป็นปัญหา และเป็นจุดอ่อนของการรักษาฐานการผลิตและการให้บริการ ทรัพยากรธรรมชาติถูกนำไปใช้ในการพัฒนามากจนก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่อง ทรัพยากรน้ำ และดินเสื่อมโทรมรวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม แผนนี้จึงมีขึ้นเพื่อการรักษาฟื้นฟูธรรมชาติให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และเป็นธรรม สร้างความมั่นคง และการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้มีประสิทธิภาพ บริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และลดมลพิษให้มีคุณภาพดีขึ้น

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2565 : ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม มุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของประเทศและมุ่งสู่การวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก

ในระดับจังหวัด เรื่องการแก้ไขปัญหาขยะจากสินค้าเทกอง จังหวัดชลบุรี ร่วมมือกับเทศบาลตำบลเกาะสีชัง กรมเจ้าท่าและบริษัทเอกชนอย่างบริษัท เจ.พี.ซีลิฟท์ จำกัด ในการแก้ไขปัญหาการจัดการเก็บขยะในทะเล และขยะในเขตเทศบาลเกาะสีชัง กรมเจ้าท่าได้ออกหนังสือรับรอง

เป็นผู้ให้บริการจัดเก็บและบำบัดของเสียจากเรือให้แก่บริษัท เจ.พี.ซีลิฟท์ จำกัด เป็นผู้จัดเก็บของเสียประเภทขยะจากเรือเพื่อนำขยะทั่วไปมาให้เทศบาลตำบลเกาะสีชังนำไปคัดแยก และกำจัดหรือบำบัดที่ศูนย์กำจัดขยะของเทศบาลตำบลเกาะสีชัง ส่วนเศษสินค้าที่ตกค้างจากการขนถ่ายสินค้า เช่น โขดแอะ กัมมะถัน ปูนซีเมนต์ ถ่านหิน ปุ๋ย แป้งมันสำปะหลัง และยิปซัม บริษัท เจ.พี.ซีลิฟท์ จำกัด จะเก็บรวบรวมไว้ที่อาคารรวบรวมขยะอันตรายเพื่อให้ได้จำนวนที่มากพอและนำส่งไปกำจัดที่บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน) ที่ จังหวัดสระบุรี

ปัจจุบัน ปัญหาสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่เกาะสีชัง และอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เริ่มมีปัญหารุนแรง เนื่องจากมีการลักลอบทิ้งของเสียลงทะเล สร้างความเสียหายอย่างร้ายแรง ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งบริเวณดังกล่าว โดยหากปล่อยทิ้งไว้จะสร้างความเสียหายเพิ่มมากขึ้นที่สำคัญส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจและสังคมบริเวณพื้นที่โดยรอบ และในภาพรวมของประเทศ จากปัญหาดังกล่าว หลายหน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ได้เสนอเรื่องถึงกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดยได้พิจารณาวิเคราะห์ถึงปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงมีประกาศมาตรา 17 มาบังคับใช้คือ ห้ามเท ทิ้ง ระบาย ของเสีย น้ำเสีย ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล หรือสิ่งอื่นใด ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมลงสู่ทะเลบริเวณที่กำหนดไว้ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ โดยจะมีผลบังคับใช้ในวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2562 นี้ สำหรับการประกาศใช้มาตรา 17 นั้น เป็นการประกาศใช้ชั่วคราว ในระยะเวลา 2 ปี เพื่อให้ผู้ประกอบการต่างๆ ปฏิบัติการอย่างเคร่งครัดตามมาตรการที่บังคับใช้ แต่หากการดำเนินการดังกล่าวไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ก็ต้องเพิ่มมาตรการที่รุนแรงต่อไป แต่อย่างไรก็ตาม คาดว่าผู้ประกอบการคงให้ความร่วมมือและปฏิบัติตามอย่างแน่นอน ด้านนายเทศมนตรีตำบลเกาะสีชัง กล่าวว่า หลังจากนี้จะร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องวางกำลังเจ้าหน้าที่ในการเฝ้าระวังตรวจสอบอย่างเคร่งครัดกับเรือสินค้าทุกลำที่เข้าออกบริเวณดังกล่าวในพื้นที่กว่า 130,000 ตารางเมตร เพื่อดำเนินคดีต่อผู้กระทำผิด โดยหากมีหลักฐานชัดเจนก็จะดำเนินคดีอย่างเฉียบขาดต่อไป และเมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2562 ที่ผ่านมาก็ได้มีการประกาศใช้คำสั่งกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ที่ 518/2562 มาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในการห้ามเท ทิ้ง ระบายของเสีย ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลหรือสิ่งอื่นใด ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมสู่บริเวณทะเล และชายฝั่งซึ่งครอบคลุมพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง อำเภอเกาะสีชัง และอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรีรวมถึงเทศบาล

รัฐพยายามวางนโยบายในการใช้เครื่องมือภาษีเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดผลและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทั้งเพื่อเป็นช่องทางการเพิ่มรายได้ภาครัฐ เนื่องจากการจัดเก็บภาษีหรือค่าธรรมเนียมจากผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบที่ก่อให้เกิดมลพิษ วางแผน จัดระเบียบ เอาใจใส่ และใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุดที่สุจริตรวมทั้งคำนึงถึงระบบนิเวศ และมีการสนับสนุนให้สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยและการพัฒนามีบทบาทในการทำวิจัยและพัฒนา ร่วมกัน อย่างเช่น สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สร้างความรู้ และบูรณาการองค์ความรู้ด้านทรัพยากรทางทะเล วาริชกรรมการเพาะเลี้ยง และเทคโนโลยีชีวภาพ สมุทรศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์ฝึกนิสิตบนเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีด้วย และคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่มุ่งเน้นให้มีความรอบรู้ทั้ง 4 สาขา ได้แก่ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และเทคโนโลยีการประมง ชีววิทยา และนิเวศวิทยาทางน้ำ สมุทรศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมทั้งมลพิษ และสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

นอกจากหน่วยงานภาครัฐแล้วยังมีเอกชนที่เข้ามาสนับสนุนในเรื่องการลงทุนและทำกิจกรรมส่งเสริมความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น โครงการความร่วมมือในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ปะการัง และฟื้นฟูแนวปะการังของบริษัท ไทยออยล์ทำร่วมกับกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยซึ่งมุ่งเน้นไปที่ 1. การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ปะการัง 2. การอนุบาลตัวอ่อนการขยายจำนวนปะการัง และ 3. การฟื้นฟูแนวปะการังที่เสื่อมโทรม บริษัท เอสซีจีทำร่วมกับกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยร่วมมือพัฒนารูปแบบวัสดุ Advanced Materials สร้างปะการังเทียมด้วยเทคโนโลยี 3DPrinting สนับสนุนงานฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของไทยอย่างยั่งยืนเตรียมนำร่องทดลองจัดวางจริงในทะเล 3 พื้นที่ ได้แก่ เกาะราชาใหญ่ จังหวัดภูเก็ต เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีและเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ภายในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563

สำหรับภาคประชาชนมีกลุ่มอาสาสมัครและกลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังร่วมกันทำกิจกรรมส่งเสริม และฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณเกาะสีชังโดยการร่วมเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมจิตอาสา ยกตัวอย่างเช่น อาสาสมัครโครงการขยายพันธุ์และฟื้นฟูปะการังอ่อนที่เกาะสีชังรุ่น 2 ซึ่งกลุ่มอาสาสมัคร ชื่อ ONE FINE DAY มาทำกิจกรรมร่วมกับกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

เรือขนส่งสินค้าที่เข้ามาบริเวณเกาะสีชังส่วนใหญ่จะเป็นเรือขนส่งสินค้าต่างประเทศและเรือลำเลียงสินค้า (เรือ โป๊ะ) ที่เข้ามาเทียบท่าเรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ทำการขนถ่ายสินค้าลงลำเรือและลำเลียงเข้าเส้นทางแม่น้ำ สินค้าที่ทำการขนถ่ายในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าประเภทเทกองประกอบด้วย ข้าวสาร ข้าวสาลี ถั่วเหลือง น้ำตาล ไม้ มันทำปะหลัง ถ่านหิน แร่ต่าง ๆ โซดาแอช ปุ๋ยเคมีและปูนซีเมนต์แต่มีสินค้าประเภทที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมประกอบไปด้วยมันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ยิปซัม โซดาแอช ปุ๋ยและปูนซีเมนต์ สินค้าเทกองที่ทำการขนถ่ายในบริเวณนั้นมักจะทำการขนถ่ายโดย

1. วิธีการใช้ Grab ขนส่งสินค้าในการขนถ่ายเป็นการใช้ตัวจับเพื่อนำสินค้าจากเรือลำหนึ่งไปยังอีกลำหนึ่ง วิธีนี้ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายและมีโอกาสทำให้เศษสินค้าตกลงสู่ทะเลได้
2. การใช้ระบบคูด (Screw Unloader) ตัวเครื่องจะคูดสินค้าขึ้นมาในขณะที่ทำการขนถ่ายและลำเลียงสินค้าทำให้ลดการฟุ้งกระจายสินค้าได้ในระดับหนึ่ง
3. การใช้ถุงจัมโบ้แบค (Jumbo Bags) ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นสูงมีปัญหาเรื่องการฟุ้งกระจายของสินค้าน้อยเนื่องจากบรรจุลงบรรจุภัณฑ์แล้วค่อยๆ ลำเลียงลงเรือขนส่งสินค้า

สินค้าเทกองที่ทำการขนถ่ายในบริเวณเกาะสีชังขณะนี้ มีจำนวนสินค้าเทกองซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมสูงถึงร้อยละ 33.74 จากสินค้าเทกองทั้งหมดในปี พ.ศ. 2562 มีการรื้อเรียนในเรื่องของการฟุ้งกระจายของสินค้าโดยเฉพาะการฟุ้งกระจายจากแป้งมันสำปะหลัง ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในบริเวณขนถ่ายและพื้นที่ชุมชนบนเกาะสีชัง แป้งมันสำปะหลังที่ฟุ้งกระจายตกลงสู่ทะเลส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยตรง เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังเป็นอินทรีย์วัตถุ เมื่อตกลงสู่น้ำจึงเกิดเป็นตะกอนแขวนลอยเกิดความขุ่น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณออกซิเจนละลายและปริมาณสารอาหารในน้ำเพิ่มปริมาณมากขึ้น ทำให้แพลงตอนพืชและสิ่งมีชีวิตในพื้นที่บริเวณนั้น

ได้รับผลกระทบไปด้วย ปริมาณสารอาหารที่เพิ่มสูงมากกว่าค่าปกติ ส่งผลให้มีแนวโน้มในการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ในอนาคต

นอกจากปัญหาฝุ่นละอองที่เกิดระบบการขนถ่ายสินค้าแล้ว ปัญหาในเรื่องของการจัดการขยะที่เกิดจากสินค้าเทกองที่ตกค้าง และเศษขยะที่เกิดจากการบริโภคของลูกเรือที่ปฏิบัติการอยู่บนเรือสินค้า ยังมีการกำจัดขยะในรูปแบบที่ผิดวิธีอยู่ โดยการกวาดล้างเศษสินค้าที่เหลือบนเรือลงสู่ท้องทะเล อีกทั้งยังมีขบวนการลักลอบรับเก็บขยะเถื่อนที่ระบาคอยู่ในพื้นที่ คนกลุ่มนี้จะรับขยะจากเรือขนส่งสินค้าแล้วนำไปทิ้งบริเวณหัวเกาะต่างๆ ส่งผลทำให้เกิดความเสื่อมโทรมร่วมตามมา และเศษขยะบางส่วนมีการลอยเกยไปติดตามหัวเกาะและหน้าหาด ส่งผลกระทบกับภาพลักษณ์และทัศนียภาพของพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง นอกจากนี้เมื่อปี พ.ศ. 2562 ปริมาณการนำเข้าถ่านหินของประเทศไทยเพิ่มปริมาณสูงขึ้นมากเนื่องจากความต้องการในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ถ่านหินเป็นสารอนินทรีย์วัตถุที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อจมลงสู่ทะเลมีอัตราการจมสู่ท้องทะเลที่เร็วกว่าฝุ่นละอองจากแป้งมันสำปะหลังและสินค้าอันตรายชนิดอื่น เมื่อลงสำรวจพื้นที่และเก็บตัวอย่างหน้าดินในพื้นที่ที่มีการขนถ่ายสินค้าพบว่า มีเศษถ่านหินปะปนอยู่ในดินตะกอนอยู่ปริมาณมาก หากไม่มีมาตรการการจัดการที่ดีจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศใต้ท้องทะเลและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหน้าดินใต้ท้องทะเลเป็นอย่างมากเนื่องจากปริมาณตะกอนดินในพื้นที่ที่มีการจอดขนถ่ายสินค้าถ่านหินมีปริมาณตะกอนเพิ่มขึ้นทุกๆ ปีส่งผลต่อขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาอย่างชัดเจน

จากผลการวิจัยพบว่า ขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของพื้นที่บริเวณเกาะสีชังกำลังจะเกินขีดความสามารถ ผู้วิจัยใช้ DPSIR เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สถานการณ์ พื้นที่บริเวณเกาะสีชังมีปริมาณเรือสินค้าต่างประเทศที่เข้าออกพื้นที่เป็นจำนวนมากกว่า 10,000 ลำต่อปี และมีแนวโน้มจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น จากแรงขับเคลื่อนในด้านเศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ ประเทศไทยได้กำหนดนโยบายและสนับสนุนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ผลักดันพื้นที่บริเวณเกาะสีชังเป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษในอนาคต แผนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศกำลังทำให้พื้นที่บริเวณเกาะสีชังเสื่อมโทรมลง เนื่องจากปริมาณออกซิเจนละลายในพื้นที่เริ่มต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยคุณภาพน้ำเป็นสัญญาณที่แสดงว่า ขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาในพื้นที่บริเวณเกาะสีชังกำลังสะท้อนความเสื่อมโทรมอย่างชัดเจน (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ปริมาณออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)

ปีที่เก็บตัวอย่าง	ด้านเหนือ	ด้านตะวันออก	ด้านตะวันตก	ด้านใต้
ปี 2557	4.62	4.56	4.72	4.91
ปี 2559	5.64	5.40	5.69	6.00
ปี 2561	5.30	5.05	5.41	5.24
ปี 2562	6.17	6.03	5.98	5.93

ที่มา : ดัดแปลงข้อมูลจากรายงานฉบับสมบูรณ์ กรมควบคุมมลพิษ, (2557), รายงานฉบับสมบูรณ์ สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2560) และ ข้อมูลคุณภาพน้ำในโครงการศึกษาและประเมินความเสี่ยงทางนิเวศวิทยาของการปนเปื้อนของถ่านหินในระบบนิเวศทางทะเล : กรณีศึกษา บริเวณเกาะสีชัง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ติดต่อบริษัท, (2562)

โดย ปี พ.ศ.2562 จากผลการสำรวจปะการังในพื้นที่เกาะสีชัง (ตารางที่ 19) พบว่า พื้นที่บริเวณด้านตะวันออกและด้านใต้เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ในอดีตพื้นที่บริเวณด้านตะวันออกซึ่งเป็นพื้นที่บริเวณเกาะขามใหญ่มีปะการังที่มีสภาพสมบูรณ์มาก แต่ในปัจจุบันเนื่องจากปริมาณการเข้าออกของเรือทั้งเรือขนส่งสินค้า เรือลำเลียงสินค้าและเรืออื่นๆ อย่างเช่น เรือท่องเที่ยวผนวกกับการขนถ่ายสินค้าเทกองในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงส่งผลให้สภาพปะการังโดยรวมของด้านตะวันออกมีสภาพแนวปะการังที่สมบูรณ์ปานกลาง สำหรับพื้นที่ด้านใต้ซึ่งเป็นพื้นที่จุดจอดเรือสินค้าเช่นกัน ขณะนี้พื้นที่โดยรวมของสภาพแนวปะการังมีความเสื่อมโทรม แสดงให้เห็นว่าพื้นที่บริเวณนี้สูญเสียความสมดุลของขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา

ตารางที่ 19 ความเสื่อมโทรมของปะการังตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันในพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง

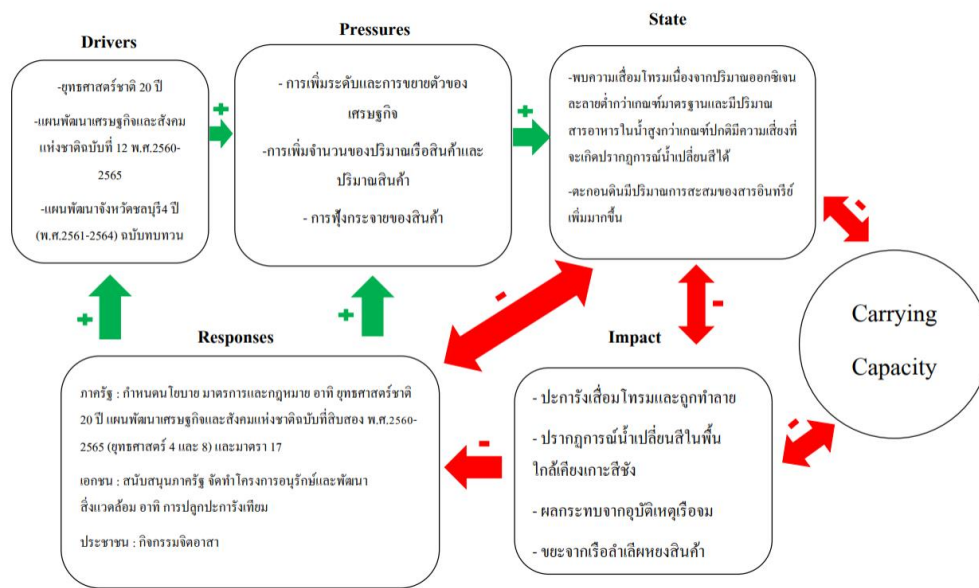
ปีการศึกษา	พื้นที่รอบเกาะสีชัง	ปะการังมีชีวิต	ปะการังตาย	สิ่งมีชีวิตเกาะติดอื่นๆ	สภาพแนวปะการัง
	ด้านเหนือ	NA	NA	NA	NA
ปี 2562	ด้านตะวันออก	26.65	22.13	0	แนวปะการังมีความสมบูรณ์ปานกลาง
	ด้านตะวันตก	NA	NA	NA	NA
	ด้านใต้	23.8	35.4	0	แนวปะการังเสื่อมโทรม

ที่มา : ดัดแปลงข้อมูลจาก a) b) และ c) สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, (2547) และ d) สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, (2562) *NA แทน ไม่มีข้อมูล

เมื่อวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจำนวนเรือสินค้าเทกอง ปริมาณสินค้าเทกองและคุณภาพสิ่งแวดล้อม เมื่อนำมาหาค่าความสัมพันธ์แบบ Pearson Correlation โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ (SPSS Statistics 21) พบว่า ปัจจัยคุณภาพน้ำบางประการมีความสัมพันธ์กับปริมาณของสินค้าเทกองบางประเภท มีค่าความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันสูงและมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากไม่มีการจัดการและเตรียมมาตรการในการแก้ไขด้านสิ่งแวดล้อม จะก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาบริเวณรอบเกาะสีชังในระยะยาว ได้แก่ คลอโรฟิลล์_เอ มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับเรือขนส่งสินค้าเทกอง มันสำปะหลัง ถ่านหิน โซดาแอส ตะกอนแขวนลอย ไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ตะกอนแขวนลอย มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับมันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ใยหิน ฝุ่นและฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ออกซิเจนละลาย มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับเรือขนส่งสินค้าเทกอง มันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ใยหิน ฝุ่น แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส แอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับเรือขนส่งสินค้าเทกอง ถ่านหิน แร่ใยหิน ฝุ่น ปูนซีเมนต์และไนเตรท-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับเรือขนส่งสินค้าเทกอง แร่ใยหิน ฝุ่นและปูนซีเมนต์ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับมันสำปะหลัง ถ่านหิน แร่ใยหิน โซดาแอส ฝุ่นและปูนซีเมนต์ เป็นต้น

ดังนั้น จากการวิจัยครั้งนี้จึงสามารถสรุปได้ว่า ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2565 และแผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจเพื่อผลักดันให้เกาะสีชังเป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษ ส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา ตามตารางที่ 21 แผนพัฒนาในเรื่องของเศรษฐกิจมุ่งเน้นที่จะพัฒนาเกาะสีชังให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษ เพื่อรองรับปริมาณการเติบโตของเศรษฐกิจไทยในด้านการค้าและการท่องเที่ยว พื้นที่ในบริเวณเกาะสีชังจะมีเรือขนส่งสินค้า เรือลำเลียงสินค้า (เรือโป๊ะ) และปริมาณสินค้าเทกองเพิ่มมากขึ้น เพื่อยกระดับความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับประเทศของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม พื้นที่เกาะสีชังเริ่มมีผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในระดับเริ่มต้นเนื่องจากการฟุ้งกระจายของสินค้าเทกอง การกวดเศษสินค้าเทกอง ที่เป็นอันตรายลงทะเลส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและการสะสมของตะกอนหน้าดินมากขึ้น อีกทั้งยังมีขยะจากการอุปโภคบริโภคที่มาจากเรือลำเลียงสินค้าซึ่งมีการทิ้งขยะในรูปแบบที่ไม่ถูกวิธี ไม่มีการกำจัดและกฎหมายที่รองรับเหมือนเรือขนส่งสินค้าขนาดใหญ่และปัญหาที่เกิดจากการลักลอบขนขยะเถื่อน จึงทำให้บริเวณหาดของเกาะสีชังมีเศษขยะลอยมาเกยติดหน้าหาด สร้างความเสียหายร่วมและส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของเกาะสีชังเป็นอย่างมาก โดยขณะนี้พื้นที่บริเวณรอบเกาะสีชัง เริ่มมีขีดความสามารถ

ในการรองรับทางนิเวศวิทยาที่ต่ำลง แต่ยังคงมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมบางตัวยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษเป็นผู้กำหนดเอาไว้ มีเพียงคุณภาพน้ำบางตัวเริ่มมีปัญหา ตัวอย่างเช่น ปริมาณออกซิเจนละลายเริ่มต่ำกว่าค่ามาตรฐาน คุณภาพน้ำบางตัวที่ไม่มีปัญหาแต่มีปริมาณสารอาหารบางประเภทอย่างแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ซึ่งเกิดผลกระทบต่อเมื่อช่วงปี พ.ศ. 2557-2561 และเพิ่งเริ่มกลับเข้าสู่ค่าปกติเมื่อปี พ.ศ. 2562 หลังจากเกิดภาวะที่สูงกว่าค่ามาตรฐาน จึงควรมีการเฝ้าระวังค่าคุณภาพน้ำและคุณภาพสิ่งแวดล้อมตัวอื่นๆ อย่างจริงจังมากขึ้น การขนถ่ายสินค้าเทกองกลางทะเลบริเวณเกาะสีชัง แม้ว่าพื้นที่บริเวณเกาะสีชังจะมีภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการขนถ่ายสินค้ามากที่สุด แต่ควรมีการเฝ้าระวังในเรื่องของอุบัติเหตุเรือสินค้าชนกันในช่วงฤดูมรสุม ที่ผ่านมามีอุบัติเหตุเรือชนส่งสินค้าถ่านหินล่มเมื่อช่วงเดือนกรกฎาคม โดย ปี พ.ศ. 2562 มีการเก็บตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมแต่ไม่มีรายงานความเสียหายที่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่รอบเกาะ ผู้วิจัยเห็นว่าควรเพิ่มกำลังและศักยภาพในการเฝ้าระวังการเกิดอุบัติเหตุมากขึ้น การขนถ่ายสินค้ากลางทะเลในแต่ละครั้ง มีการจอดทอดสมอในพื้นที่จุดจอดเรือ แต่การทิ้งสมอจอดเรือได้รบกวนระบบนิเวศใต้ท้องทะเลของพื้นที่เกาะสีชัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พื้นที่บริเวณเกาะขามใหญ่ซึ่งจากรายงานแผนที่ปะการัง ปี พ.ศ. 2562 พบว่า ปะการังเลื่อมโทรม และควรมีการเฝ้าระวังในเรื่องของการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี แม้ว่าเกาะสีชังจะไม่มีรายงานการเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวขึ้นในพื้นที่บริเวณรอบเกาะ แต่พื้นที่อื่นในอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีได้มีรายงานการพบปรากฏการณ์การเกิดน้ำเปลี่ยนสีก็ตาม ทางภาครัฐจึงได้มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2565 ยุทธศาสตร์ที่ 4 และ 8 ในการรับมือและป้องกันสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ทางเทศบาลเกาะสีชังจึงได้มีการประสานงานกับภาคเอกชนในเรื่องของการจำกัดขยะที่เกิดขึ้นบนเกาะอย่างเคร่งครัด สำหรับภาคเอกชนให้การตอบรับเป็นอย่างดีและมีโครงการในการเสริมสร้างการเรียนรู้และกิจกรรมในแง่การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การปลูกปะการังเทียมให้ทางภาคประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าใจ รวมถึงการจัดตั้งกลุ่มจิตอาสาที่รวมตัวกันเพื่อมาทำกิจกรรมส่งเสริมจิตความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 23 สรุปการวิเคราะห์สถานการณ์ภายใต้กรอบ DPSIR ของเกาะสีชัง

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเกณฑ์โดยอ้างอิงจาก กรมควบคุมมลพิษ, (2557) การให้คะแนนระดับปัญหาแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ตามตารางที่ 20 และทำการวิเคราะห์ออกมาเป็นระดับให้สอดคล้องกับเครื่องมือ DPSIR ที่ผู้วิจัยใช้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างกิจกรรมและคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่ามีผลกระทบต่อขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยามากน้อยเพียงใด ตามตารางที่ 21

ตารางที่ 20 การให้คะแนนระดับของปัญหา กรมควบคุมมลพิษ มหาวิทยาลัย

ระดับ	ความหมาย/ผลกระทบ
3	เสื่อมโทรมมาก/มีผลมาก
2	เริ่มเสื่อมโทรม/มีผลปานกลาง
1	ไม่เสื่อมโทรม/มีผลน้อยมาก

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, (2557)

ในอนาคตเกาะสีชังกำลังถูกผลักดันให้เป็นศูนย์กลาง โลจิสติกส์แห่งภูมิภาคอินโดจีน ซึ่งพื้นที่บริเวณเกาะสีชังถูกคาดการณ์ว่าจะมีเรือขนส่งสินค้ามากกว่า 10,000 ลำ ส่งผลให้มีการเพิ่มปริมาณเรือ ปริมาณสินค้า และมีการกระตุ้นเศรษฐกิจในพื้นที่เกาะสีชังเป็นจำนวนมาก ไม่เพียงแค่งิจกรรมการขนถ่ายสินค้าทางทะเลแต่ในเร็ว ๆ นี้เกาะสีชังจะกลายเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวและจุดพักที่ใหญ่มากขึ้น จากตาราง 19 พบว่า D หรือแรงขับเคลื่อนนั้น มีผลอย่างมากต่อพื้นที่ในบริเวณจังหวัด

ชลบุรี แรงขับเคลื่อนความต้องการให้ประเทศมีศักยภาพในการแข่งขันได้ทัดเทียมและมีความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน ส่งผลให้มีการผลักดัน โครงการต่างๆ ให้เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประเด็นของโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างไรก็ดีตาม จากการสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมพบว่า สิ่งแวดล้อมบริเวณรอบเกาะสีชังเริ่มมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง (ตาราง 16 และ 17) หากไม่มีการมาตรการและการบังคับใช้กฎหมายที่เข้มงวดอาจส่งผลกระทบต่อศักยภาพของขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาในระยะยาวได้ ดังนั้น ภาครัฐ เอกชนและภาคประชาชนจึงควรเข้ามามีส่วนร่วมในการตอบสนอง (R) เพื่อพัฒนา แก้ไข ปรับปรุงและฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม ก่อนที่การเสื่อมโทรมจะเกิดขึ้นมากเกินไปที่จะหาแนวทางในการแก้ไขมารองรับเอาไว้ได้

ตารางที่ 21 ให้คะแนนและอธิบายความหมายที่ได้จากเครื่องมือ DPSIR

เครื่องมือ	ประเด็นปัญหา	คะแนน	ความหมาย
	ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนา เศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. D 2560-2565	3	
	แผนพัฒนาจังหวัด ชลบุรีด้าน เศรษฐกิจเพื่อ ผลักดันให้เกาะสี ชังเป็นเขต เศรษฐกิจพิเศษ	3	มีผลกระทบเนื่องจากว่าแผนการขยายตัวการพัฒนาเชิงเศรษฐกิจและแผนพัฒนาจังหวัดจะเน้นถึงการขยายตัวของแผนพัฒนาการขนส่งทางทะเลซึ่งจะมีผลทำให้ปริมาณเรือสินค้า เรือลำเลียงสินค้า (เรือโป๊ะ) รวมถึงสินค้าเทกองมากขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เครื่องมือ	ประเด็นปัญหา	คะแนน	ความหมาย
P	Coastal development intensity	3	<p>การเพิ่มระดับและการขยายตัวของเศรษฐกิจ การเพิ่มจำนวนของปริมาณเรือสินค้าอันเนื่องมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมมีแนวโน้มที่จะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณเกาะสีชังเป็นอย่างมาก</p> <p>จำนวนเรือขนส่งสินค้าและปริมาณสินค้าเทกองมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ระหว่างการขนถ่ายมีปัญหาการฟุ้งกระจายของสินค้าและการกวาดเศษสินค้าลงสู่ทะเล ถึงไม่ได้เกิดขึ้นอย่างเป็นประจำแต่การกระทำเช่นนี้ได้เริ่มส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศเกาะสีชัง เช่น คุณภาพน้ำเริ่มเสื่อมโทรม หน้าดินใต้ทะเลเริ่มมีการสะสมของตะกอนที่มาจาก การขนถ่ายสินค้า โดยเฉพาะเศษถ่านหิน</p>
	Coastal environment pressure	2	<p>คุณภาพน้ำบางตัวเริ่มมีปัญหา อย่างเช่น ปริมาณออกซิเจนละลายเริ่มต่ำกว่าค่ามาตรฐาน คุณภาพน้ำบางตัวไม่มีปัญหามีปริมาณสารอาหารบางประเภทอย่างแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและฟอสเฟต</p>
	Marine environmental quality status	2	<p>ฟอสฟอรัสเกิดผลกระทบเมื่อช่วงปี พ.ศ. 2557-2561 เพิ่งเริ่มกลับเข้าสู่ค่าปกติเมื่อปี พ.ศ. 2562 หลังจากที่เกิดภาวะสูงกว่าค่ามาตรฐาน เพราะฉะนั้นควรมีการเฝ้าระวังค่าคุณภาพน้ำและคุณภาพสิ่งแวดล้อมตัวอื่นๆ</p>
S	Coastal ecological assets	2	<p>มีรายงานความเสียหายของปะการังบริเวณรอบเกาะสีชัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเกาะขามใหญ่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใกล้กิจกรรมการขนถ่ายสินค้ากลางทะเลสาเหตุจากการทิ้งสมอจอดขนถ่ายสินค้าและปริมาณสินค้าที่ตกหล่นลงสู่ท้องทะเลเริ่มกระทบพื้นที่ใต้ท้องทะเลส่งผลกระทบต่อปริมาณสัตว์น้ำในพื้นที่ปริมาณนั้นเริ่มลดลง</p>

เครื่องมือ	ประเด็นปัญหา	คะแนน	ความหมาย
I	รายงาน สถานการณ์ที่ไม่ ปกติของ สภาพแวดล้อมใน ทะเล	2	พบปะการังเลื่อมโทรมในพื้นที่ เกิดปรากฏการณ์ น้ำเปลี่ยนสีในบริเวณใกล้เคียงกับเกาะ
R	Scientific and technological support conditions	3	ภาครัฐ เอกชนและประชาชนมีการตื่นตัวในเรื่อง ของความเลื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เกาะ สีชังมากยิ่งขึ้น มีการวางมาตรการ ออกกฎหมาย บังคับ ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนใน การสนับสนุนด้านทรัพยากรที่มีประโยชน์ต่อการ ศึกษา วิจัยอีก ทั้งภาคประชาชนที่มีความ กระตือรือร้นในการทำความเข้าใจและใส่ใจในการ ร่วมทำกิจกรรมจิตอาสาเพื่อฟื้นฟูคุณภาพ สิ่งแวดล้อม

5.2 ปัญหา สถานการณ์และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยฉบับนี้ ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนอกจากเรื่องการฟุ้งกระจายของ
สินค้าที่มีผลกระทบต่อขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาแล้วยังมีปัญหาในเรื่องของ
การจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงาน ความทับซ้อนของกฎ ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
ทางทะเลในเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความทับซ้อนกันระหว่างการใช้กฎหมาย ปัญหาและ
อุปสรรคที่ส่งผลต่อการจัดการขยะสำหรับเรือลำเลียงและการจ่ายค่าภาระ

ตารางที่ 22 สรุปปัญหา สถานการณ์และข้อเสนอแนะ

ปัญหา	สถานการณ์	ข้อเสนอแนะ
สิ่งแวดล้อมและขีด ความสามารถในการรองรับ	คุณภาพน้ำและตะกอนดินเริ่ม เลื่อมโทรมบางส่วนในพื้นที่ เกาะสีชัง	จำกัดปริมาณเรือ ปริมาณสินค้า ให้ ส อ ค ค ล ี อ ง ก ั บ ข ี ด ความสามารถในการรองรับของ พื้นที่ในบริเวณเกาะสีชัง

ปัญหา	สถานการณ์	ข้อเสนอแนะ
การจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงาน	การจดบันทึกข้อมูลของข้อมูลสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคที่ 6 และหน่วยงานในแต่ละภาคส่วนไม่มีมาตรฐานในการเก็บและความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกันทำให้ข้อมูลมีการคลาดเคลื่อนและผิดพลาด	-กำหนดมาตรฐานในการจดบันทึกอย่างเป็นระบบ -ขอความร่วมมือจากทางผู้ประกอบการและเรือสินค้าในการส่งรายละเอียดข้อมูลเรือและสินค้าในทางหน่วยงานอย่างชัดเจน
ความทับซ้อนของกฎหมายที่เกี่ยวข้อกับการขนส่งทางทะเลในเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความลักลั่นระหว่างการใช้กฎหมาย	เกาะสีชังมีองค์ประกอบโครงสร้างดินอย่างเทศบาลเกาะสีชังในการกำหนดขอบเขตและมีกฎหมายบังคับใช้กับผู้กระทำผิดในพื้นที่ มีกรมเจ้าท่าเข้ามาดูแลในเรื่องของเรือขนส่งสินค้าและเรือลำเลียงสินค้าและกำหนดกฎหมายข้อบังคับในการมีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเข้ามามีบทบาทในเรื่องการควบคุมดูแลสิ่งแวดล้อม กรมศุลกากรที่เข้ามาทำการจัดการเรื่องเก็บข้อมูลสินค้าและเรือสินค้าซึ่งทับซ้อนกับหน้าที่ของกรมเจ้าท่าและกรมควบคุมมลพิษที่ออกกฎหมายในการควบคุมดูแลเรื่องมลพิษที่เกิดในพื้นที่แต่ไม่มีการลงมาดูแลเมื่อเกิดผลกระทบอย่างจริงจัง	-วางแผนและบัญญัติหน้าที่ในการจัดการของหน่วยงานใหม่จัดตั้งหน่วยงานหลักหรือองค์กรกลางเฉพาะพื้นที่เพื่อลดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนและการเก็บข้อมูลที่คลาดเคลื่อนของแต่ละหน่วยงาน -จัดตั้งหน่วยงานที่ดูแลเฉพาะเจาะจงในเรื่องของกฎหมายและการบังคับใช้ -ออกกฎหมายและข้อบังคับที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเกิดกรณีการกระทำผิดในพื้นที่บริเวณนั้น -ควรรายละเอียดที่อยู่ในกฎหมายระหว่างประเทศมาปรับใช้ เช่น อนุสัญญาว่าระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 (MARPOL 73/78) ซึ่งมีการอธิบายรายละเอียดใน How To Do It – MARPOL Consolidated Edition 2019

ปัญหา	สถานการณ์	ข้อเสนอแนะ
<p>ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการจัดการขยะสำหรับเรือลำเลียง</p>	<p>ไม่มีการบันทึกข้อมูลปริมาณขยะอย่างเป็นระบบแบบองค์รวม ไม่มีข้อมูลในระบบส่วนกลาง สิ่งอำนวยความสะดวกไม่เพียงพอเพื่อรองรับขยะ</p>	<p>-ออกกฎหมายในการรองรับการทิ้งขยะของเรือลำเลียงสินค้า -อบรมและสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้ที่อยู่อาศัยบนเรือลำเลียงสินค้าให้มีความรู้และเข้าใจ ส่งเสริมการเฝ้าระวังเพื่อการตรวจสอบ</p>
<p>การจ่ายค่าภาระ</p>	<p>มีเรือขนส่งสินค้าบางลำจอดอยู่นอกพื้นที่จอดเรือเพื่อการขนถ่ายสินค้าเป็นการหลีกเลี่ยงการจ่ายค่าภาระของผู้ประกอบการ</p>	<p>-ออกกฎข้อบังคับในการจัดเก็บค่าภาระโดยการเพิ่มค่าภาระในการจอดเรือพร้อมรวมบริการการจัดเก็บขยะให้แก่เรือขนส่งสินค้า เพื่อให้เรือจอดในพื้นที่ง่ายต่อการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ และสามารถควบคุมและจัดเก็บขยะที่เกิดจากเรือสินค้าเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดความเสื่อมโทรมและการรองรับขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยาของพื้นที่บริเวณเกาะสีชัง</p>



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ปัจจัยแรงขับเคลื่อน (Drivers : D)

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560-2564
- แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ.2561-2564) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562
- แผนภาพความเชื่อมโยง แผนงานบูรณาการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2564 มหาวิทยาลัยบูรพา

แรงกดดัน (Pressures : P)

- โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกหรือ EEC
- กรมเจ้าท่า
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
- กรมควบคุมมลพิษ

สถานภาพ (States : S)

- สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ติดต่อส่วนตัว)
- รายงานประจำปีงบประมาณ 2558-2562 กรมเจ้าท่า
- ข้อมูลปริมาณเรือขนส่งสินค้าทางทะเล เรือสินค้าเทกองและปริมาณสินค้าเทกองที่เข้ามาในบริเวณเกาะสีชัง ปี พ.ศ.2558-2562 กรมเจ้าท่า
- ข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลและชายฝั่ง กรมควบคุมมลพิษ
- ข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นในทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
- สรสิทธิ์ เกตรา ที่ปรึกษานายกเทศมนตรีเกาะสีชัง ติดต่อส่วนตัว

- ภาวน์ภูฏั้ รอบคอบ นักวิชาการสุขาภิบาลรักษาราชการแทน ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขฯ เทศบาล
ตำบลเกาะสีซัง ติดต้อส่วนตัว

ผลกระทบ (Impacts : I)

- สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ติดต้อส่วนตัว)

- สรสิทธิ์ เกตรา ที่ปรึกษานายกเทศมนตรีเกาะสีซัง ติดต้อส่วนตัว

- ภาวน์ภูฏั้ รอบคอบ นักวิชาการสุขาภิบาลรักษาราชการแทน ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขฯ เทศบาล
ตำบลเกาะสีซัง ติดต้อส่วนตัว

- รายงานประจำปีงบประมาณ 2558-2562 กรมเจ้าท่า

- ข้อมูลปริมาณเรือขนส่งสินค้าทางทะเล เรือสินค้าเทกองและปริมาณสินค้าเทกองที่เข้ามาในบริเวณ
เกาะสีซัง ปี พ.ศ.2558-2562 กรมเจ้าท่า

- ข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลและชายฝั่ง กรมควบคุมมลพิษ

- ข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นในทะเล กรมทรัพยากรทางทะเล
และชายฝั่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การตอบสนอง (Responses : R)

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560-2564

- แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ.2561-2564) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

- แผนภาพความเชื่อ โยง แผนงานบูรณาการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2564 มหาวิทยาลัย
บูรพา



1) รายละเอียดการสัมภาษณ์สรสิทธิ์ เกตรา ที่ปรึกษานายกเทศมนตรีเกาะสีชัง เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ.2562 ในเรื่องสินค้าที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณหมู่เกาะสีชัง เกาะสีชังกำลังเผชิญปัญหาเรื่องการฟุ้งกระจายของสินค้ากับขยะที่เกิดจากเศษสินค้าที่ตกค้างจากการขนถ่ายสินค้าบนทุ่นขนถ่ายสินค้าและเรือโป๊ะ ซึ่งจัดว่าเป็นสินค้าที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านหิน ปูนซีเมนต์ ปูนยิปซัม แป้งมันสำปะหลัง โซดาแอช กัมมะถันและยิปซัม รวมถึงขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลในทะเลภายในเขตเทศบาลที่เกิดจากเรือโป๊ะและทุ่นขนถ่ายสินค้า ปัญหาเหล่านี้ทำให้เทศบาลพยายามผลักดันการใช้มาตรา 17 เข้ามาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมรอบเกาะเพื่อที่จะให้เกาะสีชังเป็นเกาะเชิงท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมคู่ศูนย์กลางการค้าส่งออกและนำเข้าสินค้าเทกองกลางทะเลอย่างไร้มลภาวะ ปลอดภัยและมั่นคง เทศบาลได้ทำการประชุมกับผู้ประกอบการท่าเรือและมีการจัดการในเรื่องขยะมูลฝอยที่เคร่งครัดมากขึ้น เทศบาลมีการจัดระเบียบการจอดเรือในทะเลเขตเทศบาลตำบลเกาะสีชัง เนื่องจากปัญหาปะการังและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำถูกทำลาย การทิ้งสมอเรือลำเลียงสินค้า (เรือโป๊ะ) ทำลายระบบนิเวศใต้ทะเล เช่น ปะการังธรรมชาติและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก จังหวัดระยอง ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้น พร้อมทั้งคุณภาพน้ำทะเลประเภทสารอาหาร ผลการสำรวจพบผลกระทบต่อปะการังอ่อนและดอกไม้ทะเลบริเวณใต้เรือปูนจมน (ยกขึ้นค้างอยู่บนหินกองกระสินธุ์กองนอก) และพบปะการังโขดเริ่มมีการฟอกขาวทำให้ปะการังอ่อนแอฟราได้รับสารอาหารไม่เพียงพอและปะการังอาจตายไปในที่สุด ทั้งพื้นที่ทะเลบริเวณเรือปูนจมนหินกองกระสินธุ์และพื้นทะเล ด้านตะวันออกเกาะยาวทั่ว

2) รายละเอียดการสัมภาษณ์ ภาณุภรณ์ รอบคอบ นักวิชาการสุขาภิบาลรักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองสาธารณสุข เทศบาลตำบลเกาะสีชัง เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ในเรื่องการค้าสิ่งแวดล้อมตัวเทศบาลตำบลเกาะสีชังและท่านนายก มีการบริหารจัดการสามส่วนใหญ่ๆ คือ บนบก ทะเลในเขต และทะเลนอกเขต สำหรับบนบกจะมีเรื่องการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่เกิดขึ้นจากนักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่บนเกาะ มีการดำเนินการ มีรถจัดเก็บ มีส่วนกำจัดขยะ ส่วนเขตพื้นที่ในทะเล (ทะเลในเขต) มีการมุ่งหมายให้เอกชนเป็นผู้เก็บขยะในทะเล อาทิเช่น เรือโป๊ะที่เข้ามาในเขต เทศบาลมีการออกเทศบัญญัติในการจัดเก็บค่าขยะกับเรือโป๊ะ และมีเรือไปดำเนินการจัดการเก็บขยะในทะเล นำมาขึ้นฝั่งบนเกาะสีชัง และนำไปกำจัดที่ศูนย์กำจัดขยะ ทะเลนอกเขต ขยะจำพวกที่อยู่บนเรือสินค้าต่างประเทศก่อนหน้านี้มีการเก็บขยะเดือนและลักลอบเก็บขยะ แล้นำขยะไปทิ้งตามหัวเกาะในจุดต่างๆ ในพื้นที่ทะเล ทำให้มีขยะพัดเข้าฝั่งมา ทำให้นายกเกาะ

สีซังแก้ไขด้วยการมอบหมายให้เอกชนดำเนินการออกไปจัดเก็บขยะโดยการขออนุญาตจากกรมเจ้าท่าโดยถูกต้อง ให้เรือไปจัดเก็บขยะที่เรือสินค้าต่างประเทศ และนำขยะดังกล่าวมากำจัดที่ศูนย์กำจัดขยะของเทศบาลซึ่งเป็นขยะทั่วไป แต่ขยะพวกเศษสินค้า ขยะที่อยู่เหนือความสามารถของเทศบาลจะส่งไปกำจัดขยะที่บริษัท แมทเทอร์ เวิลด์ กรีน ที่จังหวัดสระบุรี

กลุ่มและหน่วยงานที่เข้ามามีบทบาทตอนนี้

1. บริษัท ไทยออยล์ฯ ที่มีโครงการจัดร่วมกับเทศบาลอำเภอและกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการเพาะเลี้ยงปะการัง และนำปะการังไปปลูก
2. ในพื้นที่เกาะ จะมีศูนย์วิจัยของจุฬาฯที่มีศูนย์เพาะเลี้ยงของปะการังทุกครั้งที่จะมีการปลูกปะการัง จะมีการประสานกับทางจุฬาก่อนนำไปปลูก
3. ปี พ.ศ. 2562 มีบริษัท วินีไทยฯ มีโครงการปลูกปะการังธรรมชาติ โดยใช้ท่อน้ำในการปลูกบริเวณจุดต่างๆ รอบเกาะสีซัง
4. ทางเทศบาลร่วมกับอำเภอ มีโครงการร่วมกันจัดทำปะการังเทียม ร่วมกับกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการทิ้งปะการังเทียมรอบเกาะสีซังเช่นกัน

ผลตอบรับจากการทำปะการังเทียม คือ สืบเนื่องจากปริมาณสัตว์น้ำในทะเลลดลง เนื่องจากกิจกรรมการขนถ่ายสินค้าในทะเล ธรรมชาติเปลี่ยน สัตว์น้ำลดลง ทำให้ในพื้นที่เกาะสีซังมีชาวประมงลดน้อยลง แต่หลังจากมีปะการังเทียม ก็มีปลาเพิ่มมากขึ้น ปริมาณพื้นที่อาศัยของปลาตามธรรมชาติเพิ่มขึ้น มีปลาจำพวก ปลากุตุสละเพิ่มมากขึ้นในพื้นที่จากเดิมที่น้อยลง

ชมรมเกี่ยวกับธรรมชาติในเกาะสีซังจะมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนพื้นบ้าน กลุ่มของจุฬาฯที่มีโครงการเกี่ยวกับธนาคารปู ในพื้นที่เกาะสีซัง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไม่ใหญ่มากก็จะมีการประสานงานจากทางเทศบาล ขอความร่วมมือชุมชน โรงเรียน ประชาชนในเขตพื้นที่มาร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ



ตารางที่ 23 มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไทย

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล								
พารามิเตอร์	หน่วย	วิธีการตรวจสอบ	ประเภทการใช้ประโยชน์					
			1	2	3	4	5	6
1. วัตถุที่ลอยน้ำ (Floatable Solids)	-	สังเกต	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ					
2. สี	-	สังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule color scale	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ					
3. กลิ่น (Odour)	-	ดม โดยต้องมีคณะผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า 3 คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้วหรือ TFE-line 2 ขวด ต่อ 1 จุดเก็บตัวอย่าง ให้ตรวจวัดทันที โดยให้ถือความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ					
4. อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	1) Thermometer 2) Electrical Sensor Method	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 2		

			เกิน 1		1	
5.ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	pH meter	7.0 - 8.5			
6.ความโปร่งใส (Transparency)	-	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินกว่า 10% จากค่าต่ำสุด			
7.สารแขวนลอย	-	Gravimetric Method	ดูหมายเหตุ 1			
8.ความเค็ม (Salinity)	-	1) Argentometric 2) Electrical Conductivity Method 3) Density 4) Refractometer	เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า 10% ของค่าต่ำสุด			
9.น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	-	สังเกต	มองไม่เห็น			
10. ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน	ug/l	Fluorescence Spectrophotometry	ไม่เกิน 0.5		ไม่เกิน 1	ไม่เกิน 5
11. ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/l	1) Azide Modification Method 2) Membrane Electrode	ไม่น้อยกว่า 4	ไม่น้อยกว่า 6	ไม่น้อยกว่า 4	

		Method 3) Wrinkler Method					
12. แบคทีเรีย กลุ่มโคลี ฟอร์ม ทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	MPN/ 100ml	Multiple Tube Fermentation Technique			ไม่เกิน 1000		
13. แบคทีเรีย กลุ่มฟีคอก โคลีฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	CFU/ 100 ml	Membrane Filter Technique		ไม่เกิน 70	ไม่เกิน 100		
14. แบคทีเรีย กลุ่มเอ็น เทอโรคอก ไค (Enterococ i Bacteria)	CFU/ 100 ml	Membrane Filter Technique	-	ไม่เกิน 35	-	ไม่ เกิน 35	-
15.ไนเตร ท- ไนโตรเจน (NO ₃ -N)	ug - N/l	Cadmium Reduction Method เป็น NO ₂ - แล้วใช้	ไม่เกิน 20		ไม่เกิน 60		

		Colorimetric Method				
16. ฟอสเฟต- ฟอสฟอรัส (PO ₄ -P)	ug - P/l	Colorimetric Method	ไม่เกิน 15	ไม่เกิน 45	ไม่เกิน 15	ไม่เกิน 45
17. แอมโมเนีย ไนโตรเจน (NH ₃ -N)	ug - N/l	Phenol-Hypochlorite Method	ไม่เกิน 70	ไม่เกิน 100	ไม่เกิน 70	
18.ปรอท ทั้งหมด (Total Hg)	ug/l	1) Cold-Vapor /Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method 2) Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Fluorescence Spectrometric Method 3) Inductively Coupled Plasma	ไม่เกิน 0.1			
19. แคดเมียม (Cd)	ug/l	1) Electrothermal Atomic Absorption	ไม่เกิน 5			
20.	ug/l	Spectrometric	ไม่เกิน 100			

โครเมียม รวม (Cr)		Method 2) Inductively Coupled Plasma Method	
21. โครเมียม ชนิดเฮกซะ วาเลนต์ (Cr- Hexavalent)	ug/l	1) Pre- concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 2) Inductively Coupled Plasma Method	ไม่เกิน 50
22.ตะกั่ว (Pb)	ug/l	1) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 2) Inductively Coupled Plasma Method	ไม่เกิน 8.5
23.ทองแดง (Cu)	ug/l	1) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 2) Inductively Coupled Plasma Method	ไม่เกิน 8
24. แมงกานีส (Mn)	ug/l	1) Pre- concentration ตามด้วยวิธี	ไม่เกิน 100
25.สังกะสี (Zn)	ug/l	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	ไม่เกิน 50
26.เหล็ก (Fe)	ug/l	Spectrometric Method	ไม่เกิน 300

		2) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 3) Inductively Coupled Plasma Method					
27. ฟลูออไรด์ (F)	ug/l	SPADNS Colorimetric Method	ไม่เกิน 1				
28. คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine)	ug/l	N,N-diethyl-p-phenylenediamine Method	-	-	-	-	-
29. ฟีนอล (Phenols)	ug/l	Distillation ตามด้วย 4-Aminoantipyrine Colorimetric Method	ไม่เกิน 0.03				
30. ซัลไฟด์ (Sulfide)	ug/l	Methylene Blue Colorimetric Method	ไม่เกิน 10				
31. ไซยาไนด์ (Cyanide)	ug/l	Pyridine-Barbituric Acid Colorimetric Method	ไม่เกิน 7				
32. พีซีบี (PCB)	ug/l	Gas Chromatography with Electron	ตรวจไม่พบ				

		capture Detector	
33.สารเคมี ที่ใช้ในการ ป้องกัน กำจัด ศัตรูพืชและ สัตว์ (Total Organochlorine Pesticides)	-	1) Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry 2) Highly Performance Liquid Chromatography (HPLC)	ดูหมายเหตุ 2
34.สารหนู (Arsenic)	ug/l	1) Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method โดย ตัวอย่างจะต้อง ทำการย่อยก่อนที่ จะนำไปวัด 2) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 3) Inductively Coupled Plasma Method ที่มี ระบบขจัดการ รบกวนของกลต	ไม่เกิน 10

		ไรต์	
35. กัมมันตภาพรังสี (เบคเทอเรียต่อลิตร) - ค่า กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา - ค่า กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (ไม่รวมค่าโปตัสเซียม-40)	ug/l	ไรต์ วิธี Co-precipitation วิธี Evaporation วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity	ไม่เกิน 0.1 ไม่เกิน 1.0
36. สารประกอบอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล	ng/l	1) Gas Chromatography with Flame Photometric Detector 2) Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry 3) Highly Performance Liquid Chromatography - ICPMS	ไม่เกิน 10

หมายเหตุ :

1/ ค่ามาตรฐานสารแขวนลอย มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย 1 วัน หรือ 1 เดือน หรือ 1 ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้นๆ โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย 1 วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย 5 ครั้ง ที่ช่วงเวลาต่างๆ กัน ค่าเฉลี่ย 1 เดือน ให้วัดทุกวัน หรืออย่างน้อย 4 ครั้ง (ที่ช่วงเวลาต่างๆ กัน ใน 1 เดือน) ณ เวลาเดียวกัน ค่าเฉลี่ย 1 ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่ และเวลาเดียวกัน

2/ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน

ค่ามาตรฐานอัลดรินสำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ต้องมีค่าไม่มากกว่า 1.3 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานคลอเดนสำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.004 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานดีดีทีสำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ทุกประเภทต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.001 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานดิลดรินสำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ทุกประเภทต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.0019 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานเอลดรินสำหรับการใช้ประโยชน์ทุกประเภทต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.0023 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานเอ็นโดซัลฟานสำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ทุกประเภทต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.0087 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานเฮปตาคลออร์สำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ทุกประเภทต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.0036 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานลินเดนสำหรับทุกประเภทการใช้ประโยชน์ทุกประเภท ต้องมีค่าไม่มากกว่า 0.16 ไมโครกรัม/ลิตร

ค่ามาตรฐานของ Alachlor, Ametryn, Atrazine, Carbaryl, Carbendazim, Chlorpyrifos, Cypermethrin, 2,4 -D, Diuron Glyphosate, Malathion, Mancozeb, Methyl parathion, Parathion, และ Propanil ต้องตรวจไม่พบโดยใช้วิธีวิเคราะห์ที่กำหนด



ภาคผนวก ง

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเรื่อขนส่งสินค้าเทกอง ปริมาณสินค้าเทกองและคุณภาพสิ่งแวดล้อม
บริเวณเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2559, 2561 และ 2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Correlations

Notes

Output Created		21-AUG-2020 16:06:17
Comments		
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
Input	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	3
	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
Missing Value Handling		Statistics for each pair of variables are based on all the cases with valid data for that pair.
	Cases Used	
Syntax		<p>CORRELATIONS</p> <p>/VARIABLES=bulk_carrier Tapioca Coal Gypsum Soda_ash Fertilizer Cement Chl_A suspended_solid DO NH4 NO3 PO4</p> <p>/PRINT=TWOTAIL NOSIG</p> <p>/MISSING=PAIRWISE.</p>
Resources	Processor Time	00:00:00.03
	Elapsed Time	00:00:00.02

[DataSet1]

Correlations

		bulk_carrier	Tapioca	Coal	Gypsum	Soda_ash	Fertilizer
bulk_carrier	Pearson Correlation	1	-.207	-.186	.477	.407	-.289
	Sig. (2-tailed)		.867	.881	.683	.733	.814
	N	3	3	3	3	3	3
Tapioca	Pearson Correlation	-.207	1	-.923	.761	-.978	-.877
	Sig. (2-tailed)	.867		.252	.449	.134	.319
	N	3	3	3	3	3	3
Coal	Pearson Correlation	-.186	-.923	1	-.952	.822	.994
	Sig. (2-tailed)	.881	.252		.197	.386	.067
	N	3	3	3	3	3	3
Gypsum	Pearson Correlation	.477	.761	-.952	1	-.609	-.979
	Sig. (2-tailed)	.683	.449	.197		.583	.130
	N	3	3	3	3	3	3
Soda_ash	Pearson Correlation	.407	-.978	.822	-.609	1	.757
	Sig. (2-tailed)	.733	.134	.386	.583		.453
	N	3	3	3	3	3	3
Fertilizer	Pearson Correlation	-.289	-.877	.994	-.979	.757	1
	Sig. (2-tailed)	.814	.319	.067	.130	.453	
	N	3	3	3	3	3	3

Cement	Pearson	.746	.497	-.793	.941	-.305	-.853
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.464	.669	.417	.220	.803	.350
	N	3	3	3	3	3	3
Chl_A	Pearson	-.719	.829	-.549	.268	-.927	-.458
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.489	.378	.630	.827	.244	.697
	N	3	3	3	3	3	3
suspended_ solid	Pearson	-.354	.988	-.853	.653	-.998 [*]	-.793
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.769	.098	.350	.547	.036	.417
	N	3	3	3	3	3	3
DO	Pearson	-.722	-.527	.814	-.952	.338	.871
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.486	.646	.395	.197	.780	.327
	N	3	3	3	3	3	3
NH4	Pearson	.883	.277	-.626	.834	-.071	-.705
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.312	.821	.569	.372	.955	.502
	N	3	3	3	3	3	3
NO3	Pearson	.968	.045	-.426	.682	.165	-.519
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.161	.971	.720	.522	.895	.652
	N	3	3	3	3	3	3
PO4	Pearson	-.062	.989	-.969	.848	-.937	-.938
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.961	.093	.158	.356	.227	.226
	N	3	3	3	3	3	3

Correlations

		Cement	Chl_A	suspended_solid	DO	NH4	NO3
bulk_carrier	Pearson Correlation	.746	-.719	-.354	-.722	.883	.968
	Sig. (2-tailed)	.464	.489	.769	.486	.312	.161
	N	3	3	3	3	3	3
Tapioca	Pearson Correlation	.497	.829	.988	-.527	.277	.045
	Sig. (2-tailed)	.669	.378	.098	.646	.821	.971
	N	3	3	3	3	3	3
Coal	Pearson Correlation	-.793	-.549	-.853	.814	-.626	-.426
	Sig. (2-tailed)	.417	.630	.350	.395	.569	.720
	N	3	3	3	3	3	3
Gypsum	Pearson Correlation	.941	.268	.653	-.952	.834	.682
	Sig. (2-tailed)	.220	.827	.547	.197	.372	.522
	N	3	3	3	3	3	3
Soda_ash	Pearson Correlation	-.305	-.927	-.998	.338	-.071	.165
	Sig. (2-tailed)	.803	.244	.036	.780	.955	.895
	N	3	3	3	3	3	3
Fertilizer	Pearson Correlation	-.853	-.458	-.793	.871	-.705	-.519
	Sig. (2-tailed)	.350	.697	.417	.327	.502	.652
	N	3	3	3	3	3	3
Cement	Pearson Correlation	1	-.074	.358	-.999	.972	.889
	Sig. (2-tailed)		.953	.767	.022	.152	.303
	N	3	3	3	3	3	3
Chl_A	Pearson Correlation	-.074	1	.905	.039	-.308	-.522
	Sig. (2-tailed)	.953		.280	.975	.801	.650
	N	3	3	3	3	3	3

	Pearson Correlation	.358	.905	1	-.391	.127*	-.109
suspended_solid	Sig. (2-tailed)	.767	.280		.744	.919	.931
	N	3	3	3	3	3	3
	Pearson Correlation	-.999	.039	-.391	1	-.963	-.873
DO	Sig. (2-tailed)	.022	.975	.744		.175	.325
	N	3	3	3	3	3	3
	Pearson Correlation	.972	-.308	.127	-.963	1	.972
NH4	Sig. (2-tailed)	.152	.801	.919	.175		.150
	N	3	3	3	3	3	3
	Pearson Correlation	.889	-.522	-.109	-.873	.972	1
NO3	Sig. (2-tailed)	.303	.650	.931	.325	.150	
	N	3	3	3	3	3	3
	Pearson Correlation	.618	.738	.955	-.646	.415	.190
PO4	Sig. (2-tailed)	.575	.472	.191	.553	.728	.878
	N	3	3	3	3	3	3

Correlations

		PO4
	Pearson Correlation	-.062
bulk_carrier	Sig. (2-tailed)	.961
	N	3
	Pearson Correlation	.989
Tapioca	Sig. (2-tailed)	.093
	N	3
	Pearson Correlation	-.969
Coal	Sig. (2-tailed)	.158
	N	3

	Pearson Correlation	.848
Gypsum	Sig. (2-tailed)	.356
	N	3
	Pearson Correlation	-.937
Soda_ash	Sig. (2-tailed)	.227
	N	3
	Pearson Correlation	-.938
Fertilizer	Sig. (2-tailed)	.226
	N	3
	Pearson Correlation	.618
Cement	Sig. (2-tailed)	.575
	N	3
	Pearson Correlation	.738
Chl_A	Sig. (2-tailed)	.472
	N	3
	Pearson Correlation	.955
suspended_solid	Sig. (2-tailed)	.191
	N	3
	Pearson Correlation	-.646
DO	Sig. (2-tailed)	.553
	N	3
	Pearson Correlation	.415
NH4	Sig. (2-tailed)	.728
	N	3
	Pearson Correlation	.190
NO3	Sig. (2-tailed)	.878
	N	3

PO4	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	3

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).





ภาคผนวก จ

สาระสำคัญของอนุสัญญาระหว่างประเทศ ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร
ค.ศ. 1978 International Convention on Prevention of Marine Pollution from Ship 1973 And
Protocol 1978 (MARPOL 73/78)

สาระสำคัญของอนุสัญญาระหว่างประเทศ
ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978
International Convention on Prevention of Marine Pollution from Ship 1973
And Protocol 1978 (MARPOL 73/78)

ชนะชัย เลิศสุชาตวิช

28 มีนาคม 2560

- กำหนดหลักเกณฑ์ระหว่างประเทศในการควบคุมและลดปัญหามลพิษทางทะเลที่เกิดจากการปฏิบัติงานตามปกติของเรือ

- ใช้กับเรือทุกประเภท รวมถึง hydrofoil boats, air cushion vehicles, submersibles, floating craft, fixed platforms and floating platforms
- ไม่ใช้บังคับกับเรือรบ เรือช่วยรบ หรือเรือของทางราชการที่มีได้ใช้เพื่อการพาณิชย์ (เฉพาะภาคผนวก 1 และ 2)

ภาคผนวก 1 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำมัน

Regulations for the Prevention of Pollution by Oil

- น้ำมัน หมายถึง น้ำมันปิโตรเลียมรูปแบบใดๆ รวมถึงน้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง กากน้ำมัน น้ำมันเสีย และผลิตภัณฑ์จากการกลั่น

ภาคผนวก 2 : ว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากสารเคมีเหลวที่บรรจุในระวางเรือ

Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk

- สารเคมีเหลวที่บรรจุในระวางเรือ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (Category)

2.1 Category X – ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อทรัพยากรทางทะเล หรือสุขภาพของมนุษย์
ห้ามปล่อยทิ้งลงสู่ทะเล

2.2 Category Y – ก่อให้เกิดอันตรายต่อทรัพยากรทางทะเล หรือสุขภาพของมนุษย์ หรือทำลายความงามตามธรรมชาติ หรือรบกวนการใช้ประโยชน์ทางทะเล
ต้องปล่อยทิ้งตามวิธีและมาตรฐานที่กำหนด

2.3 Category Z – ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรทางทะเล หรือสุขภาพต่อชีวิตมนุษย์
ต้องควบคุมการปล่อยทิ้งลงสู่ทะเล

สำหรับสารเคมีเหลวอื่นๆ ที่ไม่อยู่ใน Category X, Y และ Z ซึ่งยังไม่พบว่าก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรทางทะเล หรือสุขภาพของมนุษย์ หรือทำลายความงามตามธรรมชาติ หรือรบกวนการใช้ประโยชน์ทางทะเล โดยกำกับไว้ด้วยอักษร OS

-2-

ภาคผนวก 3 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากสารอันตรายที่บรรจุหีบห่อ

Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packaged Form

- สารอันตรายที่บรรจุหีบห่อ แบ่งออกเป็น 9 ชั้น (Class)

Class 1 Explosives – วัตถุระเบิด แบ่งออกเป็น 6 ประเภท (Division)

- 1.1 substances and articles which have a mass explosion hazard
- 1.2 substances and articles which have a projection hazard but not a mass explosion hazard
- 1.3 substances and articles which have a fire hazard and either a minor blast hazard or a minor projection hazard or both, but not a mass explosion hazard
- 1.4 substances and articles which present no significant hazard
- 1.5 very insensitive substances which have a mass explosion hazard
- 1.6 extremely insensitive articles which do not have a mass explosion hazard

Class 2 Gases – ก๊าซ แยกออกเป็น 3 ชั้นย่อย (Class)

- 2.1 flammable gases ก๊าซลุกติดไฟได้
- 2.2 non-flammable, non-toxic gases ก๊าซชนิดไม่ลุกติดไฟ ก๊าซไม่มีพิษ
- 2.3 toxic gases ก๊าซมีพิษ

Class 3 Inflammable liquids – ของเหลวลุกติดไฟได้

Class 4 Inflammable solids – ของแข็งลุกติดไฟได้ แยกออกเป็น 3 ชั้นย่อย (Class)

- 4.1 flammable solids, self-reactive substances and desensitized explosives
- 4.2 substances liable to spontaneous combustion
- 4.3 substances which, in contact with water, emit flammable gases

Class 5 Oxidizing substances – สารซึ่งทำปฏิกิริยากับออกซิเจน แยกออกเป็น 2 ชั้นย่อย (Class)

- 5.1 oxidizing substances
- 5.2 organic peroxides

Class 6 Poisonous (toxic) and infectious substances – สารมีพิษและสารติดเชื้อ แยกออกเป็น 2 ชั้นย่อย (Class)

- 6.1 toxic substances สารมีพิษ
- 6.2 infectious substances สารติดเชื้อ

Class 7 Radioactive substances – สารกัมมันตรังสี

Class 8 Corrosives – สารกัดกร่อน

Class 9 Miscellaneous dangerous substances and articles – สารอันตรายอื่นๆ

-3-

ภาคผนวก 4 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำเสียของเรือ (ใช้บังคับกับเรือทุกประเภท)

Prevention of Pollution by Sewage from Ships

ภาคผนวก 5 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากขยะของเรือ (ใช้บังคับกับเรือทุกประเภท)

Prevention of Pollution by Garbage from Ships

ภาคผนวก 6 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางอากาศจากเรือ (ใช้บังคับกับเรือทุกประเภท)

Prevention of Pollution by Air Pollution from Ships

ภาคผนวก 1 และ 2 เป็นภาคผนวกบังคับ ซึ่งรัฐภาคีต้องปฏิบัติตามทันทีเมื่อเข้าเป็นภาคี ภาคผนวก 3, 4, 5 และ 6 เป็นภาคผนวกเพื่อเลือกที่รัฐภาคีสามารถรับหรือไม่รับปฏิบัติได้

- ประเทศไทยเข้าภาคีสมาชิกเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2551 (เฉพาะภาคผนวกบังคับ 1 และ 2)

ข้อกำหนดสำคัญของอนุสัญญา MARPOL 73/78

1. กำหนดหลักเกณฑ์ระหว่างประเทศในการควบคุมและป้องกันการปล่อยทิ้งน้ำมันและสารอันตรายต่าง ๆ จากเรือลงสู่ทะเล

2. กำหนดมาตรฐานในการออกแบบตัวเรือ การติดตั้งอุปกรณ์ในเรือ ตลอดจนการควบคุมและตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐ รวมทั้งการเตรียมการของท่าเรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการรองรับของเสียจากเรือ (Reception Facilities) ตาม Port Reception Facilities - How To Do It

3. สร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการควบคุม ตรวจสอบและลงโทษเรือของทุกรัฐภาคีที่ละเมิดอนุสัญญา ฯ เพื่อให้มีการดำเนินการตามกฎหมายอย่างเท่าเทียมกัน

4. สร้างความร่วมมือทางด้านวิชาการระหว่างรัฐภาคี ในด้านการพัฒนาบุคลากร การส่งเสริมการวิจัย การพัฒนาและปรับปรุงอุปกรณ์และมาตรการในการป้องกันและลดมลพิษจากเรือ

Special Areas under MARPOL พื้นที่พิเศษภายใต้อนุสัญญา MARPOL

ใน ภาคผนวก 1 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำมัน

ภาคผนวก 2 : ว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากสารเคมีเหลวที่บรรจุทุกในระวางเรือ

ภาคผนวก 4 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำเสียของเรือ

ภาคผนวก 5 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากขยะของเรือ

อนุสัญญา MARPOL ได้กำหนดให้พื้นที่ทะเลบางแห่งเป็นพื้นที่พิเศษ "special areas" ภายใต้เงื่อนไขทางวิชาการ (technical reasons) ที่เกี่ยวกับเงื่อนไขทางสมุทรศาสตร์ (oceanographical) และทางนิเวศวิทยา (ecological) และในเรื่องการจราจรทางทะเล (sea traffic) โดยในพื้นที่พิเศษ จะกำหนดให้มีวิธีการบังคับใช้เป็นพิเศษในเรื่องการป้องกันมลพิษทางทะเล ภายใต้พื้นที่พิเศษจะมีการป้องกันในระดับที่สูงขึ้นกว่าพื้นที่ทะเลอื่น

สำหรับ ภาคผนวก 6 : ว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางอากาศจากเรือ จะมีการจัดตั้งพื้นที่ควบคุมการปล่อยซัลเฟอร์ออกไซด์ "sulphur oxide (SO₂) Emission Control Areas" ที่เข้มงวดมากขึ้น และพื้นที่ควบคุมการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ "nitrogen oxides (NO_x) Emission Control Areas" ในมาตรฐานการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ ระดับ 3 (Tier III NO_x mission standards).

-5-

ปัจจุบันพื้นที่พิเศษภายใต้อนุสัญญา MARPOL ได้แก่

(<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/SpecialAreasUnderMARPOL/Pages/Default.aspx>

) 28 มี.ค. 60

Adoption, entry into force & date of taking effect of Special Areas			
Special Areas	Adopted #	Date of Entry into Force	In Effect From
Annex I: Oil			
Mediterranean Sea	2 Nov 1973	2 Oct 1983	2 Oct 1983
Baltic Sea	2 Nov 1973	2 Oct 1983	2 Oct 1983
Black Sea	2 Nov 1973	2 Oct 1983	2 Oct 1983
Red Sea	2 Nov 1973	2 Oct 1983	*
"Gulfs" area	2 Nov 1973	2 Oct 1983	1 Aug 2008
Gulf of Aden	1 Dec 1987	1 Apr 1989	*
Antarctic area	16 Nov 1990	17 Mar 1992	17 Mar 1992
North West European Waters	25 Sept 1997	1 Feb 1999	1 Aug 1999
Oman area of the Arabian Sea	15 Oct 2004	1 Jan 2007	*
Southern South African waters	13 Oct 2006	1 Mar 2008	1 Aug 2008
Annex II: Noxious Liquid Substances			
Antarctic area	30 Oct 1992	1 Jul 1994	1 Jul 1994
Annex IV: Sewage			
Baltic Sea	15 Jul 2011	1 Jan 2013	**
Annex V: Garbage			

Mediterranean Sea	2 Nov 1973	31 Dec 1988	1 May 2009
Baltic Sea	2 Nov 1973	31 Dec 1988	1 Oct 1989
Red Sea	2 Nov 1973	31 Dec 1988	*
"Gulfs" area	2 Nov 1973	31 Dec 1988	1 Aug 2008
North Sea	17 Oct 1989	18 Feb 1991	18 Feb 1991
Antarctic area (south of latitude 60 degrees south)	16 Nov 1990	17 Mar 1992	17 Mar 1992
Wider Caribbean region including the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea	4 Jul 1991	4 Apr 1993	1 May 2011
Annex VI: Prevention of air pollution by ships (Emission Control Areas)			
Baltic Sea (SO_x)	26 Sept 1997	19 May 2005	19 May 2006
North Sea (SO_x)	22 Jul 2005	22 Nov 2006	22 Nov 2007
North American ECA (SO_x and PM)	26 Mar 2010	1 Aug 2011	1 Aug 2012
(NO_x)	26 Mar 2010	1 Aug 2011	***
United states Caribbean Sea ECA (SO_x and PM)	26 Jul 2011	1 Jan 2013	1 Jan 2014
(NO_x)	26 Jul 2011	1 Jan 2013	***

พื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะ (Particularly Sensitive Sea Areas -PSSA) ตามอนุสัญญา MARPOL

พื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะ (PSSA) คือพื้นที่ที่มีความจำเป็นต้องได้รับปกป้องเป็นพิเศษ ผ่านการปฏิบัติขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization – IMO) เนื่องจากมีความสำคัญที่ต้องตระหนักในเรื่องนิเวศวิทยาหรือเรื่องเศรษฐกิจสังคมหรือเหตุผลต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ (ecological or socio-economic or scientific reasons) ซึ่งอาจจะเสียหายได้ง่ายจากกิจกรรมทางทะเลระหว่างประเทศ โดยหลักเกณฑ์ที่จะกำหนดเป็นพื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะและหลักเกณฑ์ที่จะกำหนดเป็นพื้นที่พิเศษต้องไม่เกิดร่วมกัน ในหลายกรณีพื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะอาจถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่พิเศษด้วยเช่นกัน

แนวทางในการกำหนดเป็นพื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะถูกกำหนดอยู่ในข้อมติ resolution A.982(24) ซึ่งกำหนดหลักเกณฑ์ต่างๆ ในการกำหนดให้เป็นพื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะ ถ้าครบตามจำนวนของหลักเกณฑ์ ซึ่งรวมถึง หลักเกณฑ์ทางนิเวศวิทยา (ecological criteria) เช่น ระบบนิเวศที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะและหายาก (unique or rare ecosystem) ความหลากหลายของระบบนิเวศ (diversity of the ecosystem) หรือความเปราะบางต่อการถูกทำลายโดยธรรมชาติ หรือกิจกรรมของมนุษย์ (vulnerability to degradation by natural events or human activities) หลักเกณฑ์ทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐศาสตร์ (social, cultural and economic criteria) เช่น ความสำคัญของพื้นที่ในการพักผ่อนหย่อนใจหรือการท่องเที่ยว (the area for recreation or tourism) และหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และการศึกษา (scientific and educational criteria) เช่น การวิจัยทางชีววิทยาหรือคุณค่าทางประวัติศาสตร์ (biological research or historical value)

โดยต้องสัมพันธ์กับข้อบังคับของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล (United Nations Convention on the Law of the Sea - UNCLOS)

เมื่อเห็นชอบให้กำหนดเป็นพื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะแล้ว มาตรการพิเศษเฉพาะในพื้นที่ เช่น มาตรการกำหนดเส้นทางเดินเรือ (routing measures) การจำกัดการปล่อยทิ้งตามอนุสัญญา MARPOL (strict application of MARPOL discharge) และข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์ของเรือ (equipment requirements for ships) เช่น เรือบรรทุกน้ำมัน (oil tankers) และติดตั้งการจับบริการจราจรของเรือ and installation of Vessel Traffic Services (VTS).

-7-

รายชื่อของพื้นที่ทะเลที่มีความอ่อนไหวเฉพาะ ที่ประกาศใช้แล้ว (List of adopted PSSAs)

The following PSSAs have been designated:

1. The Great Barrier Reef, Australia (designated a PSSA in 1990)
2. The Sabana-Camagüey Archipelago in Cuba (1997)
3. Malpelo Island, Colombia (2002)
4. The sea around the Florida Keys, United States (2002)
5. The Wadden Sea, Denmark, Germany, Netherlands (2002)
6. Paracas National Reserve, Peru (2003)
7. Western European Waters (2004)
8. Extension of the existing Great Barrier Reef PSSA to include the Torres Strait (proposed by Australia and Papua New Guinea) (2005)
9. Canary Islands, Spain (2005)
10. The Galapagos Archipelago, Ecuador (2005)
11. The Baltic Sea area, Denmark, Estonia, Finland, Germany, Latvia, Lithuania, Poland and Sweden (2005)
12. The Papahānaumokuākea Marine National Monument, United States (2007)
13. The Strait of Bonifacio, France and Italy (2011)
14. The Saba Bank, in the North-eastern Caribbean area of the Kingdom of the Netherlands (2012)
15. Extension of Great Barrier Reef and Torres Strait to encompass the south-west part of the Coral Sea (2015)
16. The Jomard Entrance, Papua New Guinea (2016)

สืบค้นจาก : Explore each PSSA at www.pssa.imo.org. 28 มี.ค. 60

การเข้าเป็นภาคีสมาชิกอนุสัญญา MARPOL 73/78: ต้องปฏิบัติตาม MARPOL - How to Do It

1. การให้สัตยาบัน (Ratify)
2. การปฏิบัติ (Implement)
3. การบังคับ (Enforce)

กฎหมายที่ใช้บังคับกับเรือในปัจจุบัน

กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ (ฉบับที่ ๓๔) พ.ศ.๒๕๕๑ (MARPOL Annex I และ II)

คำจำกัดความ (Definitions) ที่สำคัญ

- “เรือ (Ship)” หมายถึง เรือใด ๆ ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๕๕๖ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาวะแวดล้อมทางทะเล รวมถึงเรือไฮโดรฟอยล์ (Hydrofoil boats) ยานเบาะอากาศ (Air-cushion vehicles) ยานใต้ผิวน้ำ (Submersibles) ยานลอยน้ำ (Floating crafts) แท่นลอยน้ำหรือแท่นอยู่กับที่ (Fixed or Floating platforms)

- “สารที่เป็นอันตราย (Harmful substance)” หมายถึง สารใด ๆ ที่เมื่อปล่อยทิ้งลงสู่ทะเลแล้ว นำมาซึ่งอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ทรัพยากรและสิ่งมีชีวิตในทะเล รวมถึงก่อให้เกิดความเสียหายต่อความคงคามตามธรรมชาติหรือรบกวนการใช้ประโยชน์โดยชอบด้วยกฎหมายจากทะเล และรวมถึงสารใด ๆ ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของอนุสัญญา MARPOL 73/78

- “การปล่อยทิ้ง (Discharge)” หมายถึง การปล่อย การรั่วไหล การขจัด การหกส้น การรั่วซึม การสูบล้าง การแพร่ การปล่อยทิ้งสารที่เป็นอันตรายหรือสิ่งใดที่มีสารที่เป็นอันตรายเจือปน จากเรือมิว่าโดยเหตุใด ๆ โดยมีรวมถึง

ก. การทิ้ง (Dumping) ตามความหมายในอนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางทะเลจากการทิ้งของเสียหรือสิ่งอื่นใด (The Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Others Matter 1972)

ข. การปล่อยสารที่เป็นอันตรายโดยตรงจากการสำรวจ ใช้สอย และแปรรูปนอกชายฝั่งของทรัพยากรแร่จากพื้นท้องทะเล

ค. การปล่อยสารที่เป็นอันตราย จากการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดและควบคุมมลพิษ

กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ (ฉบับที่ ๓๔) พ.ศ.๒๕๕๑ (MARPOL Annex I และ II) เพื่อให้การบังคับใช้ข้อบังคับ ข้อกำหนด หลักการ และกฎเกณฑ์สำหรับการตรวจเรือ และออกใบสำคัญรับรองระหว่างประเทศตามกฎข้อบังคับนี้ เป็นไปตามอนุสัญญา MARPOL73/78 และที่แก้ไขเพิ่มเติม จึงให้ใช้กฎข้อบังคับนี้กับเรือไทย และเรืออื่นที่เข้ามาหรือปฏิบัติงานอยู่ในน่านน้ำไทย และอาณาเขตอธิปไตยของประเทศไทย ดังนี้

(๑) เรือบรรทุกน้ำมันที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๕๐ ตันกรอสส์ขึ้นไป และเรือที่มีใช้เรือบรรทุกน้ำมันที่มีขนาดตั้งแต่ ๔๐๐ ตันกรอสส์ขึ้นไป ให้ปฏิบัติตามหมวด ก (MARPOL73/78 Annex D) กฎข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำมัน (Regulations for the Prevention of Pollution by Oil)

- ข้อกำหนดทั่วไป (General requirements)
- เรือบรรทุกน้ำมันที่ปฏิบัติงานโดยใช้ระบบการล้างน้ำมันดิบ (Crude oil washing operations) ต้องจัดให้มีคู่มืออุปกรณ์และการปฏิบัติงาน
- ต้องจัดให้มีปูมบันทึกน้ำมัน ส่วนที่ 2 (การปฏิบัติงานสินค้าหรืออับเฉา) (Oil Record Book, Part II - Cargo/ballast operations)
- การป้องกันมลพิษเนื่องจากเหตุอุบัติเหตุเกี่ยวกับน้ำมัน (Prevention of pollution arising from an oil pollution incident) ต้องมีแผนฉุกเฉินสำหรับมลพิษจากน้ำมันของเรือ (Shipboard oil pollution emergency plan, SOPEP)

(๒) เรือบรรทุกสารเหลวมีพิษในระวางเป็นปริมาตรรวม (Noxious Liquid Substances in Bulk) ที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๕๐ ตันกรอสส์ขึ้นไป ให้ปฏิบัติตามหมวด ข (MARPOL Annex II) กฎข้อบังคับว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากสารเหลวมีพิษในระวางเป็นปริมาตรรวม (Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk)

- การควบคุมการปล่อยทิ้งกากสารเหลวมีพิษ (Control of discharges of residues noxious liquid substances)
- มาตรฐานการปล่อยทิ้ง (Discharge standards) อนุญาตให้ปล่อยทิ้งกากของสารประเภท X, Y หรือ Z หรือสารประเมินชั่วคราวว่าเป็นสารเหล่านั้น รวมถึงน้ำอับเฉา น้ำล้างถัง หรือสารผสมที่ปนด้วยสารเหล่านั้น ให้ใช้มาตรฐานการปล่อยทิ้ง ดังนี้
 - ๑) เรือนั้นต้องกำลังเดินทางในเส้นทางด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า ๗ นอต สำหรับเรือที่ขับเคลื่อนด้วยตัวเอง หรือไม่ต่ำกว่า 4 นอต สำหรับเรือที่ไม่สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง
 - ๒) การปล่อยทิ้งต้องกระทำต่ำกว่าระดับน้ำโดยผ่านท่อปล่อยทิ้งได้ระดับน้ำด้วยอัตราที่ไม่เกินกว่าอัตราออกแบบสูงสุดสำหรับท่อปล่อยทิ้งได้ระดับน้ำนั้น
 - ๓) การปล่อยทิ้งต้องกระทำ ณ ระยะห่างจากแผ่นดินที่ใกล้ที่สุดไม่น้อยกว่า ๑๒ ไมล์ทะเลที่ระดับความลึกของน้ำไม่น้อยกว่า ๒๕ เมตร
- เรือต้องจัดให้มี ปูมบันทึกสินค้า (Cargo Record Book)

กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการตรวจเรือเพื่อป้องกันมลพิษจากสิ่งปฏิกูล พ.ศ. ๒๕๔๕ (MARPOL Annex IV)

คำจำกัดความ (Definitions) ที่สำคัญ

- “สิ่งปฏิกูล (Sewage)” หมายความว่า

(๑) สิ่งและของเสียอื่นใดที่ระบายออกจากโถส้วมและ โถปัสสาวะ (Toilets and urinals)

(๒) สิ่งที่ระบายออกจากสถานที่ทางการแพทย์ (Medical premises) บนเรือ เช่น ห้องอนามัยหรือห้องพยาบาล โดยผ่านทางอ่างล้าง (Wash basins) ท่อล้าง (Wash tubs) ทางระบายน้ำ (Scuppers) ที่ติดตั้งอยู่ในสถานที่ดังกล่าว

(๓) สิ่งที่ระบายออกจากบริเวณกักสัตว์มีชีวิต

(๔) น้ำเสียอื่นใดซึ่งปนกับสิ่งที่ระบุไว้ใน (๑) (๒) และ (๓)

การบังคับใช้ (Applications)

- เรือต้องติดตั้งอุปกรณ์บำบัดสิ่งปฏิกูลอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) เครื่องบำบัดสิ่งปฏิกูล (Sewage treatment plant) ซึ่งเป็นชนิดที่ได้รับการรับรอง (Type Approval) หรือได้รับการยอมรับจากกรมเจ้าท่าว่าเป็นไปตามมาตรฐานและวิธีทดสอบขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ

(๒) ระบบย่อยสลายและกำจัดเชื้อสิ่งปฏิกูล (Sewage comminuting and disinfecting system) ซึ่งได้รับการรับรองหรือได้รับการยอมรับจากกรมเจ้าท่า โดยระบบดังกล่าวต้องติดตั้งสิ่งสำหรับรองรับและกักเก็บสิ่งปฏิกูลไว้เป็นการชั่วคราวเมื่อเรืออยู่ในระยะห่างจากแผ่นดินที่ใกล้ที่สุดไม่เกิน ๓ ไมล์ทะเลได้

(๓) ถังกักเก็บ (Holding tank) ซึ่งมีความจุและการติดตั้งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กรมเจ้าท่าประกาศกำหนด โดยคำนึงถึงลักษณะการปฏิบัติงานของเรือ จำนวนคนบนเรือและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ต้องมีวิธีการหรือเครื่องบ่งชี้ให้เห็นถึงปริมาณของสิ่งปฏิกูลที่บรรจุอยู่ภายในถังนั้นได้

(๔) กรณีการทิ้ง การรั่วไหล การสูญเสียดูอุบัติเหตุ ซึ่งเข้าข่ายยกเว้นตามกฎข้อบังคับนี้ ต้องลงบันทึกในบันทึกการจัดการขยะถึงพฤติกรรมและเหตุแห่งการนั้น

- เรือที่บรรทุกคนโดยสารเกินกว่าสิบสองคน ซึ่งมีเขตการเดินเรืออยู่ในพื้นที่กำหนดพิเศษ ต้องติดตั้งอุปกรณ์บำบัดสิ่งปฏิกูล อย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) เครื่องบำบัดสิ่งปฏิกูล ซึ่งเป็นชนิดที่ได้รับการรับรองหรือได้รับการยอมรับจากกรมเจ้าท่าว่าเป็นไปตามมาตรฐานและวิธีทดสอบขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ

(๒) ถังกักเก็บ ซึ่งมีความจุและการติดตั้งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กรมเจ้าท่าประกาศกำหนด โดยคำนึงถึงลักษณะการปฏิบัติงานของเรือ จำนวนคนบนเรือและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ต้องมีวิธีการหรือเครื่องบ่งชี้ให้เห็นถึงปริมาณของสิ่งปฏิกูลที่บรรจุอยู่ภายในถังนั้นได้

- เรือต้องจัดให้มีข้อต่อสูบลำมาตรฐาน (Standard discharge connection)

กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการตรวจเรือเพื่อป้องกันมลพิษจากขยะ พ.ศ. ๒๕๕๕ (MARPOL Annex V)

คำจำกัดความ (Definitions) ที่สำคัญ

- ขยะ (Garbage)" หมายความว่า ของเสียทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นของเสียจากอาหาร (Food wastes) ของเสียจากการพักอาศัย (Domestic wastes) ของเสียจากการปฏิบัติงาน (Operational wastes) พลาสติก (Plastic) เศษสินค้า (Cargo residues) ถังจากเตาเผา (Incinerator ashes) น้ำมันสำหรับประกอบอาหาร (Cooking oil) เครื่องมือประมง (Fishing gear) ซากสัตว์ (Animal carcasses) และสิ่งที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานปกติของเรือ ซึ่งต้องทิ้งอย่างสม่ำเสมอหรือตามกำหนดเวลาซึ่งไม่รวมถึง น้ำมัน (Oil) สารเหลวมีพิษในระวาง (Noxious liquid substances in bulk) สารอันตรายที่ขนส่งทางทะเลในรูปแบบหีบห่อ (Harmful substances carried by sea in packaged form) สิ่งปฏิกูล (Sewage) และปลาสด (Fresh fish) ที่ได้จากการทำประมง

การบังคับใช้ (Applications) (1)

- เรือที่มีความยาวตลอดลำตั้งแต่ ๑๒ เมตรขึ้นไป แทนลอยน้ำ และแทนอยู่กัปที่ ต้องมีป้ายประกาศ (Placards) เป็นภาษาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของคนประจำเรือ โดยอธิบายถึงข้อกำหนดเกี่ยวกับการทิ้งขยะ กรณีเรือเดินทางไปยังท่าเรือหรือท่าเทียบเรือนอกฝั่งที่อยู่ภายใต้เขตอำนาจของรัฐบาลอื่น (Ports or offshore terminals under the jurisdiction of other Parties to the Convention) ให้จัดทำป้ายประกาศเป็นภาษาอังกฤษด้วยเพื่อให้การบังคับใช้ข้อบังคับ ข้อกำหนด หลักการ และกฎเกณฑ์สำหรับการตรวจเรือ และออกใบสำคัญรับรองระหว่างประเทศตามกฎข้อบังคับนี้ เป็นไปตามอนุสัญญา MARPOL 73/78 และที่แก้ไขเพิ่มเติม จึงให้ใช้กฎข้อบังคับนี้กับเรือไทย และเรืออื่นที่เข้ามาหรือปฏิบัติงานอยู่ในน่านน้ำไทยและอาณาเขตอธิปไตยของประเทศไทย ดังนี้

- เรือที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๐๐ ตันกรอสส์ขึ้นไป และเรือที่บรรทุกคนตั้งแต่ ๑๕ คนขึ้นไป แทนลอยน้ำ และแทนอยู่กัปที่ ต้องมีแผนจัดการขยะ (Garbage Management Plan) เป็นภาษาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของคนประจำเรือ โดยอธิบายถึงกระบวนการลดปริมาณขยะ รวบรวม การจัดเก็บ การจัดการและการทิ้งขยะ การใช้อุปกรณ์จัดการขยะบนเรือ และกำหนดผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติ และต้องเป็นไปตามแนวทาง (Guidelines) ที่องค์การทางทะเลระหว่างประเทศกำหนด

กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการตรวจเรือเพื่อป้องกันมลพิษจากขยะ พ.ศ. ๒๕๕๕ (MARPOL Annex V)

การบังคับใช้ (Applications) (2)

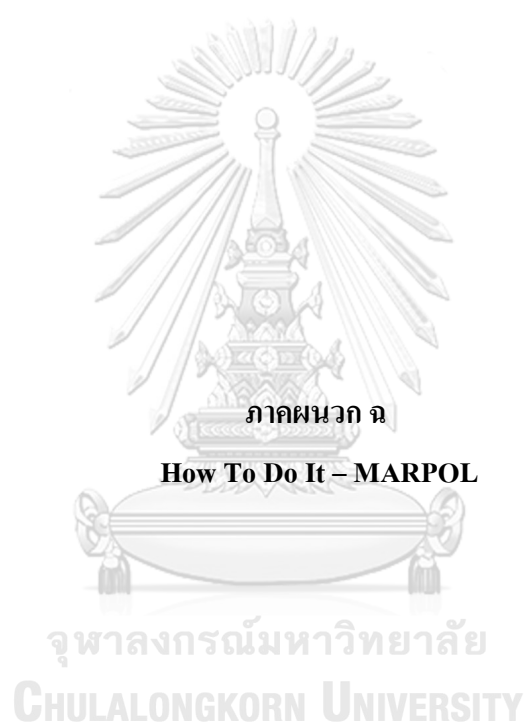
- เรือที่มีขนาดตั้งแต่ ๔๐๐ ตันกรอสส์ขึ้นไป และเรือที่บรรทุกคนตั้งแต่ ๑๕ คนขึ้นไปซึ่งเดินทางไปยังท่าเรือหรือท่าเทียบเรือนอกฝั่งที่อยู่ภายใต้เขตอำนาจของรัฐภาคีอื่น ต้องมีบันทึกการจัดการขยะ (Garbage Record Book) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของปูมเรือ หรือจัดทำเป็นเอกสารแยกออกมาเป็นการเฉพาะและต้องเป็นไปตามแบบที่กรมเจ้าท่าประกาศกำหนด โดยการบันทึกให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

(๑) เมื่อทิ้งขยะลงสู่ทะเล หรือสู่สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับขยะ (Reception Facility) หรือการเผาขยะแต่ละครั้ง ต้องบันทึกเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ลงในบันทึกการจัดการขยะพร้อมลงนามในวันที่มีการทิ้งหรือเผาขยะ และเมื่อสิ้นสุดการบันทึกในแต่ละหน้านายเรือต้องลงนามกำกับไว้ทั้งนี้ กรณีมีข้อพิพาทหรือข้อโต้แย้ง ให้ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาหลัก

(๒) การบันทึกการทิ้งหรือการเผาขยะแต่ละครั้ง ต้องระบุวันที่ เวลา ตำแหน่งเรือ รายละเอียดของขยะ และประมาณการจำนวนขยะที่ถูกทิ้งหรือเผา (Estimated amount discharged or incinerated)

(๓) บันทึกการจัดการขยะต้องเก็บไว้บนเรือ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ และต้องเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากการลงบันทึกครั้งสุดท้าย

(๔) กรณีการทิ้ง การรั่วไหล การสูญเสียดังกล่าวโดยอุบัติเหตุ ซึ่งเข้าข่ายยกเว้นตามกฎข้อบังคับนี้ ต้องลงบันทึกในบันทึกการจัดการขยะถึงพฤติการณ์และเหตุแห่งการนั้น



MARPOL ON THE WEB

Edition 2019

Although MARPOL entered into force on 2 October 1983, there are IMO Member States that have not yet ratified MARPOL, or one, or all of its optional Annexes. Of the countries that have ratified MARPOL, there are those that have not managed to implement all of the requirements of the Convention and its related Protocols.

This manual provides useful, practical information to Governments, particularly those of developing countries, on the technical, economic and legal implications of ratifying, implementing and enforcing the MARPOL Convention and its Annexes. The aim is to encourage further ratification, proper implementation and enforcement of the Convention. However, it should be noted that, for legal purposes, the authentic text of the MARPOL Convention and its Annexes, should always be consulted.

The Annexes to MARPOL are living documents that develop through time. It is, therefore, not possible for this manual to reflect texts that are fully up to date and the reader is strongly advised to consult recent updates of the instruments through IMO documents and publications.

2 Structure and components of MARPOL

2.9 Annex V: Regulations for the prevention of pollution by garbage

This original Annex contained nine regulations and included several amendments that came into force during its life time. However, a totally revised Annex V, based on the principle of a total prohibition of the discharge of garbage, was adopted by resolution MEPC.201(62) in 2011 with an entry into force date of 1 January 2013.

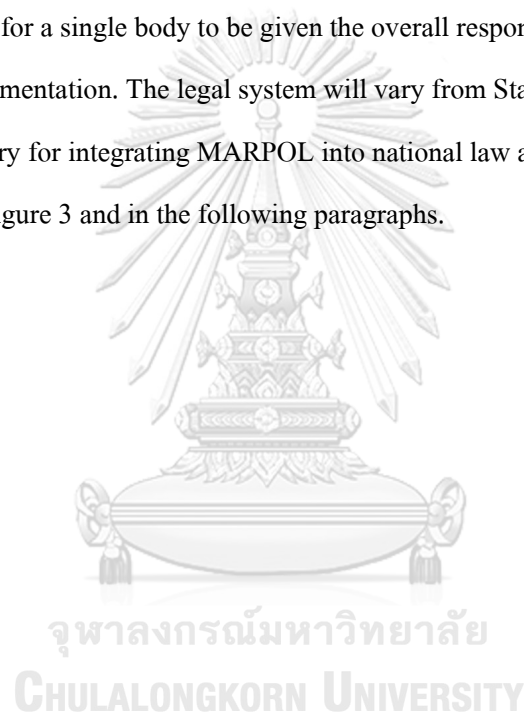
The revised Annex V contains ten regulations and one Appendix.

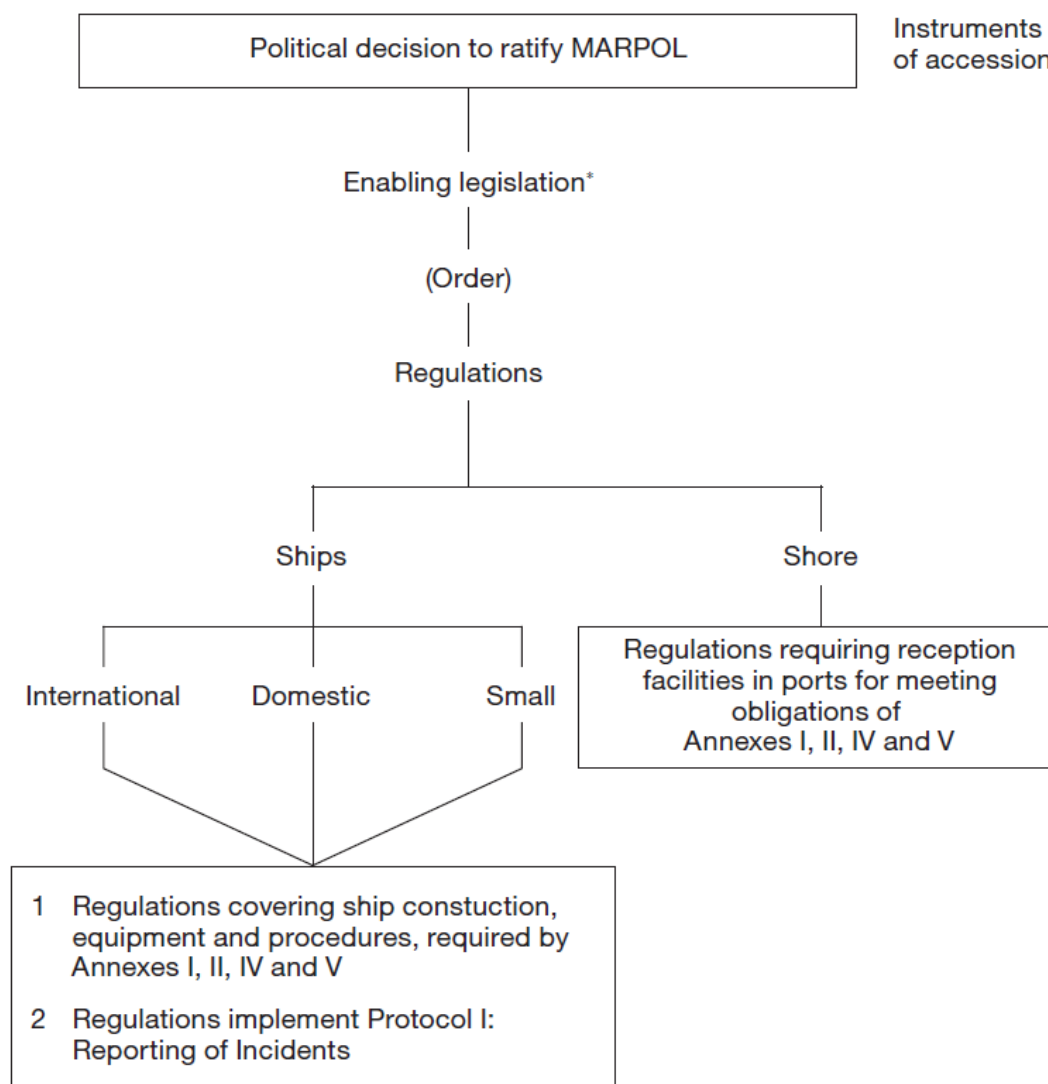
As a consequence of the revision of Annex V, the Guidelines for the implementation of MARPOL Annex V were also revised and adopted by resolution MEPC.219(63) in 2012. Apart from consequential amendments, it is important to note that the guidelines contain a new chapter on management of cargo residues of solid bulk cargoes. All references in this manual are to the revised Annex V unless specifically otherwise noted.

6 Integrating MARPOL into national law

6.1 General

It is assumed that every State Administration will have a legal department or lawyers, which may be attached to its marine administration or to a larger administrative department such as, for example, a Department of Transport. It is further assumed, for the purposes of this manual, that these legal administrators (or lawyers) will have primary responsibility for the legislation that is necessary to implement MARPOL. Whatever the form of the Administration, it must be considered desirable for a single body to be given the overall responsibility for ratification, legislation and implementation. The legal system will vary from State to State, but the principal legal actions necessary for integrating MARPOL into national law and implementation are likely to be as outlined in figure 3 and in the following paragraphs.





CHULALONGKORN UNIVERSITY
Figure – Legal actions necessary for integrating MARPOL

into national law and for its implementation

6.2 Instrument of accession

As MARPOL is now in force, the only method of ratification is by accession. In acceding, Governments indicate their acceptance and approval of MARPOL and their readiness to implement its requirements. A document of accession, an “instrument”, which may be signed only by the head of State, head of Government or minister for foreign affairs, should be deposited with the Secretary-General of IMO, London (articles 13(2) and IV(2) of MARPOL 73 and the Protocol of 1978 respectively and article 5(2) of the 1997 Protocol). An example, or model, document is given in appendix 1 of this manual. An instrument of accession may contain a clause

excluding acceptance of one or more of the optional Annexes (Annexes III, IV and V) and the 1997 Protocol (Annex VI).

6.3 Enabling legislation

It is necessary to consider whether existing legislation gives the power through which MARPOL may be integrated into the national legal system. This facility may exist in maritime legislation such as a Mercantile Marine Act, Merchant Shipping Act, or similar legislation. A decision is then necessary on whether any such existing maritime legislation needs amending or whether new legislation, specifically for the purpose of implementing MARPOL, is required. It is advisable to look at how other international maritime conventions, such as the International Convention to the Safety of Life at Sea, 1974 (SOLAS), the International Convention on Load Lines, 1966 and the Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972 (COLREG), have been introduced. It is important that implementation of or amendments to MARPOL and associated resolutions and recommendations be permitted. These are frequent and subject in many cases to implementation by an early stated date. An example of enabling legislation covering these points is given in appendix 2 of this manual.

It should be borne in mind that the Convention enters into force three months after the deposit of an instrument of accession. The implementing legislation should therefore enter into force not later than at that time. To ensure that this will be the case, the preparation of such legislation has to be initiated well in advance of the accession to the Convention. This timing is obviously particularly important if the implementing legislation is to be adopted by a parliament, congress, etc.

6.4 Order

The legal system of some States may permit regulations to be made directly under the enabling legislation: others require an “order” approved by their Government (e.g., parliament, assembly, congress, legislative assembly, etc.) to bring the various parts of subsidiary legislation into effect. An example of such an order is given in appendix 3 of this manual. It will be seen that the example given would permit the introduction of amendments to MARPOL, and associated resolutions and recommendations, into national regulations rapidly but still under the control of the State Government.

6.5 Regulations

The regulations that compose Annexes I, II, III, IV, V and VI of MARPOL, as amended to date, can, to a large extent, be reproduced as national regulations with very minor changes. Some of the regulations are, however, directed to the State itself, and these are not suitable for straightforward reproduction in national regulations.

No attempt is made in this manual to reproduce these MARPOL regulations but specimen suitable national regulations for each Annex are given in appendices 4 to 9, in each of which the appropriate equivalent MARPOL regulations will be recognized. The following comments relate to the regulations under each Annex as numbered in MARPOL.

6.5.5 Annex V (Garbage)

For this chapter, all references are related to the revised MARPOL Annex V which has an entry into force date of 1 January 2013.

Regulation 2. It will be necessary to change this regulation so that application is only to ships over which a

State has jurisdiction (i.e., its own flag ships and others when they are in its waters).

Regulation 8. This regulation relates to the provision of reception facilities and requires the Government of each Party to ensure their provision. They are not, therefore, suitable as part of national regulations applying to ships. An outline of suitable regulations is given in appendix 10: these regulations are directed at ports and harbours.

6.5.7 Regulations implementing Protocol I: reporting of incidents

Regulations are required to give effect to Protocol I of MARPOL. An outline of suitable regulations is given in appendix 11 of this manual. Further consideration to the requirements for reporting incidents involving oil and other harmful substances is given in chapter 16.

6.5.8 Reception facilities

As stated in the foregoing paragraphs (6.5.1, 6.5.2, 6.5.4 6.5.5 and 6.5.6), the regulations requiring the provision of reception facilities are directed at the Government of each Party to MARPOL and are not suitable as national regulations to ships. The means by which Governments ensure the provision of reception facilities at their ports, harbours and terminals will vary but legislation in some form will be necessary. An outline of suitable regulations is given in appendix 10. Further consideration is given to the requirements and provision of reception facilities in chapter 15.

6.5.9 Amendments

The responsibility to keep its national legislation up to date belongs to the marine administration. Keeping track of all amendments to relevant regulations requires a constant input. Relevant guidelines, in particular recommendations, for the correct implementation form a part of this element. An example of a guidance document is the guidance on the timing of replacement of existing certificates as provided in MSC-MEPC.5/Circ.6, as issued on 6 August 2009.

6.5.10 Summary of legal actions

1. preparation of “instrument of accession”:
2. preparation of enabling legislation:
3. preparation of “order”:
4. preparation of regulations for implementing Annex I:
5. preparation of regulations for implementing Annex II:
6. preparation of regulations for implementing optional Annex III:
7. preparation of regulations for implementing optional Annex IV:
8. preparation of regulations for implementing optional Annex V:
9. preparation of regulations for implementing optional Annex VI:
10. preparation of regulations for reporting of incidents:
11. preparation of regulations for provision of reception facilities:
12. keeping amendments in the national legislation up to date.

บรรณานุกรม

- Chao Wei, ZhongYang Guo, JianPing Wu, & ShuFeng Ye. (2014). Constructing an assessment indices system to analyze integrated regional carrying capacity in the coastal zones - A case in Nantong. *Ocean & Coastal Management*, 93, 51-59.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.02.009>
- GISTDA. (2563). การติดตามสถานการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในพื้นที่จังหวัดชลบุรี. Retrieved from http://coastalradar.gistda.or.th/wp/?page=analysis-sea_detail&id=19228
- International Maritime Organization. (2019). *MARPOL - How to do it*. Retrieved from London, United Kingdom:
- Kathryn Laura Elizabeth Berry. (2017). *Effects of coal contamination on tropical marine organisms*. (PhD thesis). James Cook University, Retrieved from <https://researchonline.jcu.edu.au/52993/1/52993-berry-2017-thesis.pdf>
- Qiang Fu, Zilong Wang, & Qiuxiang Jiang. (2011). *Comprehensive Evaluation of Regional Agricultural Water and Land Resources Carrying Capacity Based on DPSIR Concept Framework and PP Model*. Paper presented at the Computer and computing Technologies in Agriculture V, Beijing, China.
- Shao, C., Guan, Y., Chu, C., Shi, R., Ju, M., & Shi, J. (2014). Trends Analysis of Ecological Environment Security Based on DPSIR Model in the Coastal zone : A survey study in Tianjin, China *International journal of Enviromental research*, 8(3), 765-778.
doi:<http://dx.doi.org/10.22059/ijer.2014.770>
- กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ. (2547). กลยุทธ์บริหารธุรกิจการขนส่งทางเรือ (1 ed.). กรุงเทพมหานคร: พับลิค โฟโต้ และ โฆษณา.
- กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ. (2553). การขนส่งสินค้าทางทะเล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท็อป.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2557). โครงการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและภาวะมลพิษกรณีการขนส่งสินค้าบริเวณเกาะสีชังเพื่อประเมินศักยภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการเป็นเขตขนส่งสินค้าระดับภูมิภาคเพื่อรองรับการขยายตัวของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. Retrieved from
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. คู่มือแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและการกีดเซาะชายฝั่ง. Retrieved from <https://dmcrth.dmcr.go.th/attachment/dw/download.php?WP=rUqjMT02qmIZG22DM7y04T>

[yepMjZz00qmWZZz1CM500hJatrTDo7o3Q](http://www.dmcg.go.th/DetailAll/23106/nws/22)

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2561). ผลการสำรวจแนวปะการัง เกาะสีชัง. Retrieved from

<https://www.dmcg.go.th/DetailAll/23106/nws/22>

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562a). รายงานสถานการณ์ปะการังฟอกขาวเกาะขามใหญ่. Retrieved from

<https://www.dmcg.go.th/DetailAll/32333/nws/22>

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562b). สำรวจแนวปะการังหมู่เกาะสีชัง ทะเลชลบุรี. Retrieved from

<https://www.dmcg.go.th/DetailAll/37558/nws/22>

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2563). เรือบรรทุกถ่านหินจมมิด เกาะร้านดอกไม้ ยังไม่พบกระทบต่อทรัพยากรทางทะเล. Retrieved from <https://www.dmcg.go.th/DetailAll/39232/nws/22>

กรมประชาสัมพันธ์. (2560). กรมควบคุมมลพิษชี้แจงการจัดการปัญหาขยะบนเกาะสีชัง. Retrieved from

https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_news

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). คู่มือแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและการกีดเซาชายฝั่ง. Retrieved from

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Producer). (2562). รายงานสถานการณ์ด้านทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและการกีดเซาชายฝั่งประเทศไทย พ.ศ.2562.

จตุรงค์ กอบแก้ว. (2562). เกาะสีชัง เขตเศรษฐกิจกลางทะเล 'ฮับ' โลจิสติกส์แห่งอินโดจีน. Retrieved from

<https://www.salika.co/2019/01/04/eec-focus-koh-sichang-logistics-hub/>

จังหวัดชลบุรี. (2562). สรุปประเด็นการประชุมคณะกรรมการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยเกี่ยวกับการขนถ่ายสินค้าบริเวณเกาะสีชัง. Retrieved from

file:///C:/Users/araya.tn/AppData/Local/Temp/Temp3_%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88_4.zip/w37%20%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B8%E0%B8%9B%20%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%A5%20%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%87%20%E0%B8%84%E0%B8%81%E0%B8%81.pdf

จุฬามาศ กาญจนไพโรจน์. (2544). แนวทางการวางแผนภูมิทัศน์ด้วยการประยุกต์แบบจำลองเชิงปริภูมิของขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ชนะชัย เลิศสุชาตวนิช. (2560). สาระสำคัญของอนุสัญญาระหว่างประเทศ ว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 *International Convention on Prevention of Marine Pollution from Ship 1973 And Protocol 1978 (MARPOL 73/78)*. Retrieved from

ไชยยศ ไชยมั่นคง. (2537). การขนส่งทางทะเลและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี.

คารารัตน์ ตระกูลพั. (2542). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแข่งขันของกองเรือไทยในเส้นทางเดินเรือขาออกไทย-ญี่ปุ่น.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.

เทศบาลตำบลเกาะสีชัง. (2561). ประวัติเกาะสีชัง. Retrieved from

<https://www.kohsichang.go.th/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%87/#>.

<https://www.kohsichang.go.th/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%87/#>

ไทยรัฐ ออนไลน์. (2558). เรือ โป๊ะบรรทุกปูน 3,000 ตัน อับปางหน้าเกาะสีชัง 2 ลำ เร่งขนย้ายก่อนถู. Retrieved from <https://www.thairath.co.th/news/local/526264>

ชารา บัวคำศรี. (2558). เมื่อเรือขนส่งถ่านหินล่มในทะเล เราก็จะล่มจมไปด้วย. Retrieved from

<https://taragraphies.org/2015/08/16/%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%82%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%96%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AB%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%A5/>. from TARAGRAPHIES

<https://taragraphies.org/2015/08/16/%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%82%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%96%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AB%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%A5/>

บัญชา ดอกไม้. (2552). การศึกษาต้นทุนการเปรียบเทียบและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกการขนส่งสินค้าเทกองภายในประเทศ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,

พลดิรัตน์ ชารณธรรม. (2558). มาตรการทางกฎหมายในการจัดการฝุ่นถ่านหินจากการขนถ่ายสินค้าและเทกองถ่านหินที่นำเข้าจากต่างประเทศ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,

มติชนออนไลน์. (2562). กรมเจ้าท่าคุมเข้มแผนกู้ซากเรือถ่านหินจมเกาะสีชัง จ.ชลบุรี. Retrieved from

<https://mgronline.com/local/detail/9620000074902>

ราชกิจจานุเบกษา. (2558). พระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2558.

Retrieved from

<https://www.dmcg.go.th/download/?file=pTMgMUqjGP5gZ2p4qOOcA3t3pQSgBUUp0GOIgYJqyqTkcKuzpP9gMKqfGTygMzpiqTAc03uxpP9gMUquGT9goTqjqUlcY3u0pT9go3qIGUqgq2q3qP9cBauQ&n=%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A3%E0%B8%B>

[2%E0%B8%8A%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8D%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9E%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%97%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%9D%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%87%20%E0%B8%9E.%E0%B8%A8.%202558&t=GTMgoJqwqS9cMUug&type=rQR%3Q&up=rQN%3Q](https://www.docr.go.th/detailLib/4925)

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. (2547). ทรัพยากรชายฝั่งและชุมชนเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. กรุงเทพมหานคร:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. (2560). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยความหลากหลายทางนิเวศวิทยาและสายใย

อาหารของสิ่งมีชีวิตในมวน้ำและสิ่งมีชีวิตพื้นทะเลบริเวณชายฝั่งเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. Retrieved

from

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562). แผนที่ปะการัง ปี 2562. Retrieved from

<https://www.docr.go.th/detailLib/4925>

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่

สิบสอง พ.ศ. 2560-2564. Retrieved from

<http://www.royalthaipolice.go.th/downloads/plan12.pdf>



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อารยา สยามรัตน์กิจ
วัน เดือน ปี เกิด	23 ตุลาคม 2536
สถานที่เกิด	อุดรธานี
วุฒิการศึกษา	ประถมศึกษาตอนต้นและปลาย โรงเรียนคอนบอสโกวิทยา มัธยมศึกษาตอนต้นและปลาย โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล ปริญญาตรี คณะศิลปศาสตร์ สาขาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	201,203 ถนนหมากแข้ง ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000 ประเทศไทย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY