

แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทยเพื่อรองรับอนุสัญญา  
ระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004

นาวาตรีเอกนุรุช ช้างใหญ่

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

Thai Merchant Fleet's Guidance for Compliance with the International Convention for a  
Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediment 2004

LCDR Ake-burus Changyai

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

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือ  
พาณิชย์ไทยเพื่อรองรับอนุสัญญาว่าด้วยการควบคุมและ  
จัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.๒๐๐๔

โดย

นาวาตรีเอกนุรช ช้างใหญ่

สาขาวิชา

บริหารกิจการทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์

---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อมร เพชรสม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมิ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(อาจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประจักษ์ ศกุนตะลักษณะ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ สุพจน์ ชววิวรรณ)

นาวาตรีเอกบุรุษ ช้างใหญ่ : แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทยเพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอนปี ค.ศ.2004. (Thai Merchant Fleet's Guidance for Compliance with the International Convention for a Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediment 2004) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.กฤษณา วิสมิตะ นันทน์, 175 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลในการเตรียมการปฏิบัติเพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 และเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับบริษัทสายเรือของประเทศไทย โดยทำการวิจัยเชิงสำรวจกับกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานในบริษัทสายเรือของไทยจำนวน 8 บริษัท แบ่งออกเป็นกลุ่มบริษัทขนส่งสินค้าภายในประเทศและภูมิภาคใกล้เคียงและกลุ่มบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าทั่วโลกจำนวนอย่างละ 4 บริษัท ดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อม โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้นจำนวน 55 คน ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าบริษัทสายเรือต่างๆ ของไทยมีระดับความพร้อมและการเตรียมการปฏิบัติที่สามารถนำเสนอได้เป็น 4 ด้านสำคัญดังนี้ คือ 1) ด้านบุคลากร บุคลากรของไทยมีความรู้ในการจัดการน้ำอับเฉาเรืออยู่ในระดับที่ดี 2) ด้านงบประมาณ เฉพาะบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าทั่วโลกบางแห่งเท่านั้นที่มีการเตรียมการและมีความพร้อมด้านงบประมาณไว้ 3) ด้านตัวเรือ กองเรือพาณิชย์ของไทยมีความพร้อมด้านงานธุรการและการปฏิบัติในการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเรือแต่ยังขาดความพร้อมในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ และ 4) ด้านมาตรการกลุ่มบริษัทเดินเรือภายในประเทศไม่ได้ให้ความสำคัญและขาดการเตรียมการที่ดีในขณะที่กลุ่มบริษัทเดินเรือทั่วโลกมีความตื่นตัวมาก จึงได้กำหนดมาตรการในหลายประเด็นและมีการปฏิบัติที่ต่อเนื่อง โดยมีการอบรมความรู้บุคลากร มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางเทคนิคของเรือในกองเรือและบางแห่งมีการจัดหางบประมาณไว้เรียบร้อยแล้ว จากข้อมูลสถานภาพความพร้อมในปัจจุบันที่ได้จึงนำไปสู่การพัฒนาแนวทางฯ และนำไปให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็น โดยพิจารณาที่ตัวเกณฑ์ความสำคัญของแนวทางฯ และความง่ายในนำไปการปฏิบัติเพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

สาขาวิชา.....การบริหารกิจการทางทะเล.....ลายมือชื่อนิสิต.....

ปีการศึกษา 2555.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

# # 5387300320 : MAJOR Maritime Administration

KEYWORDS : BWM convention / Ballast water management / Thai fleet guidance

LCDR Ake-burus Changyai : Thai Merchant Fleet's Guidance for Compliance with the International Convention for a Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediment 2004. ADVISOR : Krisana Wisamittanan, Ph.D., 175 pp.

This survey research was conducted in order to obtain the data needed for compliance with the international convention for a control and management of ships' ballast water and sediment 2004 (BWM convention) and to develop a practical guidance for Thai merchant fleet. Questionnaires were distributed to subjects who were working in 8 Thai shipping companies, which were divided in half and grouped as local companies and the worldwide ones, and also in-depth interviewing was done to the experts. Information from 55 responding individuals and the interviewees was evidenced the level of readiness and preparation and brought to analyze in 4 areas as follows: personnel, budget, fleet and strategies. The understanding of ballast water management of Thai personnel is excellent. Some worldwide companies has prepared for their budgets. Thai fleet is ready for the administrative works and meets the ballast water exchange standard excluding the standard for a treatment facility which presently not found in any ships. Local companies have no attentions and preparations for the BWM convention whereas the worldwide ones are highly alert and well prepared. A staff training and ship data recording have been done in all companies with the international ship routes and a budget acquisition is now achieved in some of those companies. From the findings, a practical guidance was well developed. By considering its significance and simplicity a criterion, the guidance was subsequently brought to the experts for the purpose of ranking the state of urgency.

Field of Study : Maritime Administration ..... Student's Signature .....

Academic Year : 2012 ..... Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความเมตตาและความกรุณาจาก ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องและติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ที่ได้รับ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ประจักษ์ ศกุนตะลักษณะ และ รศ.สุพจน์ ชววิวรรณ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ทั้งสองท่าน ที่ได้กรุณาตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในหลักสูตรบริหารกิจการทางทะเลทุกท่าน ที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอน ให้ความรู้และดูแลเอาใจใส่ผู้วิจัยมาเป็นอย่างดี รวมทั้งบุคลากรประจำหลักสูตรทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในทุกด้าน ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งใจและขอขอบคุณท่านทั้งหลายเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทสายการบินเรือทุกท่าน รวมทั้งบุคลากรผู้ทรงคุณวุฒิจากองค์กรต่างๆ ที่ได้กรุณาให้ความเห็นและถ่ายทอดประสบการณ์อันมีค่าซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าจากการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบแทนคุณบิดา มารดาและคณาจารย์ผู้อบรมสั่งสอน ตลอดจนองค์ความรู้ที่ได้ขอบแต่ผู้ที่ทำการศึกษาและค้นคว้าเพื่อประโยชน์ในภายหน้า

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
คำจำกัดความของงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	4
กรอบแนวคิด.....	5
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลงานวิจัย.....	6
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
การขนส่งสินค้าทางทะเล.....	7
น้ำอับเฉาเรือ.....	12
ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น.....	14
ข้อกำหนดตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับ เฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004.....	28
โครงการความร่วมมือระหว่างประเทศและความคืบหน้าในการเตรียมการของ ไทย.....	32
กฎหมายสิ่งแวดล้อมในต่างประเทศและกฎหมายที่เกี่ยวข้องของไทย.....	34
งานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ.....	37
มาตรฐานการจัดการน้ำอับเฉาของเรือพาณิชย์ตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ... ระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่มีอยู่ในปัจจุบัน.....	43 47
ธุรกิจคู่อับเรือและบริษัทที่รับการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา.....	54

บทที่	หน้า
แนวโน้มราคาเรือใหม่.....	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
การศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	61
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	64
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคลากร.....	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงบประมาณ.....	85
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านตัวเรือและการปฏิบัติงานในเรือ.....	89
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านมาตรการส่งเสริมการปฏิบัติ.....	102
การวิเคราะห์ลำดับความเร่งด่วนของแนวทางการปฏิบัติฯ.....	108
แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมสำหรับกองเรือพาณิชย์ไทย.....	113
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	115
สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย.....	115
ข้อเสนอแนะ.....	118
รายการอ้างอิง.....	119
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก.....	127
ภาคผนวก ข.....	156
ภาคผนวก ค.....	167
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	175



บทที่

ณ  
หน้า

บทที่

ณ  
หน้า

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันว่าการขนส่งทางทะเลมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของโลกเป็นอย่างมาก ความต้องการวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตและสินค้าอุปโภคบริโภคประเภทต่างๆ ทำให้เกิดรูปแบบของการค้าขายแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในสภาวะปัจจุบันที่มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของโลก ทำให้การพึ่งพาทรัพยากรภายในประเทศแต่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถกระทำได้อีกต่อไป ความจำเป็นในการแสวงหาทรัพยากรและวัตถุดิบจากแหล่งอื่นๆ จึงมีมากขึ้นส่งผลให้ความต้องการในการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ แล้ว การขนส่งสินค้าทางทะเลเป็นรูปแบบการขนส่งที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ด้วยเหตุที่มีความได้เปรียบของการประหยัดจากขนาด สามารถขนส่งได้คราวละปริมาณมากๆ กองเรือพาณิชย์ของโลกจึงมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี และมีบทบาทหลักในการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบไปยังภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก

อย่างไรก็ตาม การเดินทางของเรือสินค้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ได้นำมาซึ่งปัญหาของการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น โดยผ่านทาง การสูบน้ำอับเฉาของเรือ สิ่งมีชีวิตที่ถูกสูบน้ำอับเฉาเพื่อประโยชน์ในการปรับสมดุลเรื่อนั้น บางชนิดพันธุ์สามารถดำรงอยู่ในถังอับเฉาของเรือได้เป็นเวลานาน และเมื่อหลุดรอดออกมายังแหล่งถิ่นที่อยู่อาศัยใหม่สามารถเจริญเติบโต ขยายพันธุ์ได้ดี บางชนิดมีพฤติกรรมที่รุกราน ทำลายชนิดพันธุ์ประจำถิ่น ซึ่งชนิดพันธุ์ต่างถิ่นนี้เองที่ทำให้เกิดปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่างๆ ต่อระบบนิเวศวิทยาและความหลากหลายทางธรรมชาติ อีกทั้งยังก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเป็นผลกระทบต่อการเกษตรกรรม ป่าไม้ การประมง เศรษฐกิจและปัญหาสุขภาพของมนุษย์ (Wittenberg and Cock, 2001:4)

องค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization) ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดการประชุมและเชิญผู้แทนจากหน่วยงานทางทะเลและผู้แทนจากประเทศต่างๆ มารื้อถึงปัญหา และได้เสนอแนวทางการปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อป้องกันแก้ไขการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานและพัฒนาต่อมาจนเป็นอนุสัญญา

ระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ภายใน 12 เดือน หลังจากที่ภาคีให้การรับรองอนุสัญญาครบ 30 ประเทศ และมีจำนวนกองเรือรวมคิดเป็นจำนวนร้อยละ 35 ของกองเรือพาณิชย์ของโลก ซึ่งในปัจจุบันจากข้อมูลอ้างอิงขององค์การระหว่างประเทศ เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2555 พบว่า มีภาคีที่ลงนามให้การรับรองอนุสัญญาแล้วจำนวน 35 ประเทศ และมีจำนวนกองเรือคิดเป็นจำนวนร้อยละ 27.95 ของกองเรือพาณิชย์ของโลก (International Maritime Organization, 2011e) จึงทำให้อนุสัญญาดังกล่าวยังไม่จะมีผลบังคับใช้ และปัจจุบันประเทศไทยก็ยังมีไม่ได้ให้การรับรองในอนุสัญญา เพื่อเข้าร่วมเป็นภาคี แต่อย่างไรก็ตามมีประเทศเพื่อนบ้านในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และภูมิภาคใกล้เคียงหลายประเทศได้ลงนามในอนุสัญญาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เช่น มาเลเซีย สาธารณรัฐเกาหลี มองโกเลีย ฟิลิปปินส์ และสหพันธรัฐรัสเซีย เป็นต้น นอกจากนี้จากข้อมูลการค้าไทยเกี่ยวกับลำดับความสำคัญของประเทศคู่ค้าที่มีมูลค่าการนำเข้า-ส่งออก ใน 10 ลำดับแรก ปี 2555 (กระทรวงพาณิชย์, 2555) พบว่ามีประเทศที่ให้การลงนามในอนุสัญญาแล้ว จำนวน 2 ประเทศ คือ มาเลเซีย (อันดับที่ 4) และเกาหลีใต้ (อันดับที่ 9) และมีบางประเทศที่แม้ว่าจะยังไม่ได้เข้าร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญา ก็ตาม แต่ปัจจุบันมีการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนดการจัดการน้ำอับเฉาที่เข้มงวดมาก เช่น สหรัฐอเมริกา (อันดับที่ 3) และออสเตรเลีย (อันดับที่ 8) เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมาเมื่ออนุสัญญาดังกล่าวมีผลบังคับใช้ ยกตัวอย่างเช่น มาตรการการกีดกันทางการค้าบางประการ ปัญหาข้อจำกัดในการผ่านเข้าไปยังน่านน้ำของรัฐชายฝั่งใดๆ หรือการที่เรือไทยอาจถูกกักกันไว้ เมื่อมีการปฏิบัติที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดของอนุสัญญา การตรวจเรือจากเจ้าหน้าที่รัฐเมืองท่า และการเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้าทางทะเล เป็นต้น

ที่ผ่านมาอนุสัญญา ฉบับนี้ได้รับการกล่าวถึงไว้ในรายงานการศึกษาและบทความต่างๆ ซึ่งมีการวิเคราะห์และอภิปรายในประเด็นสำคัญที่หลากหลาย ในมุมมองที่แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามงานวิจัยเหล่านี้ได้ทำการศึกษาในบริบททางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และนโยบายของประเทศต่างๆ เช่น ความแตกต่างของมาตรฐานของระบบบำบัดน้ำอับเฉาและการบังคับใช้กฎหมายของรัฐต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา (International Maritime Organization, 2012b, 2012a) หรือบทบาทของสถาบันการเงินในสหภาพยุโรปในการสนับสนุนการปฏิบัติตามอนุสัญญา เป็นต้น (International Maritime Organization, 2011d) ซึ่งยังไม่มีการศึกษาใดที่เกี่ยวข้องกับบริบทของประเทศไทย ดังนั้นความมุ่งหมายของการศึกษาในครั้งนี้ จึงเป็นไปเพื่อการรวบรวม

ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเตรียมการปฏิบัติในด้านต่างๆ เพื่อรองรับอนุสัญญาฯ และเป็นแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับบริษัทสายเรือของประเทศไทย

## 2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อให้ทราบถึงปัญหาของผู้ประกอบการเดินเรือพาณิชย์ ในการปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004

2.2 เพื่อให้ทราบถึงระดับความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย ในการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ

2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติและการเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย

## 3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาริษัทเดินเรือพาณิชย์ของไทย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มบริษัทที่มีเส้นทางเดินเรือภายในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียง (local companies) และกลุ่มบริษัทที่มีเส้นทางเดินเรือไปยังภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก (worldwide companies) โดยพิจารณาในด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านตัวเรือและด้านมาตรการ

## 4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

กองเรือพาณิชย์ของไทย หมายถึง บริษัทสายการเดินเรือที่ปัจจุบันมีรายชื่อเป็นสมาชิกสามัญในสมาคมเจ้าของเรือไทย หรือ มีรายชื่ออยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

## 5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 บุคลากรในวงการพาณิชย์นาวี รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น และเกิดการตื่นตัวในการปรับปรุงด้านองค์วัตถุ องค์บุคคล และองค์ความรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004

5.2 ผู้บริหารบริษัทขนส่งสินค้าทางทะเลของไทย ได้รับประโยชน์จากแนวทางปฏิบัติฯ สามารถวางแผนการบริหารจัดการองค์กรและดำเนินการปรับปรุงกองเรือพาณิชย์ของตน

ให้มีมาตรฐานตามข้อกำหนดในเนื้อหาของอนุสัญญาฯ เพื่อดำรงไว้ซึ่งโอกาสในการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้าของเรือไทย

## 6 วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 ศึกษาอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ร่วมกับแนวทางปฏิบัติทางเทคนิค (Technical Guideline) ซึ่งกำหนดโดยองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization) และทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่ได้รับการรับรองมาตรฐานในการทำงานตามคุณลักษณะต่างๆที่มีใช้ในปัจจุบัน รวมทั้งศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการปรับปรุงเรือเก่าเกี่ยวกับข้อพิจารณาและข้อจำกัดทางเทคนิคต่างๆ

6.2 วิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ โดยพิจารณาในด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านตัวเรือและด้านมาตรการ เป็นสำคัญ

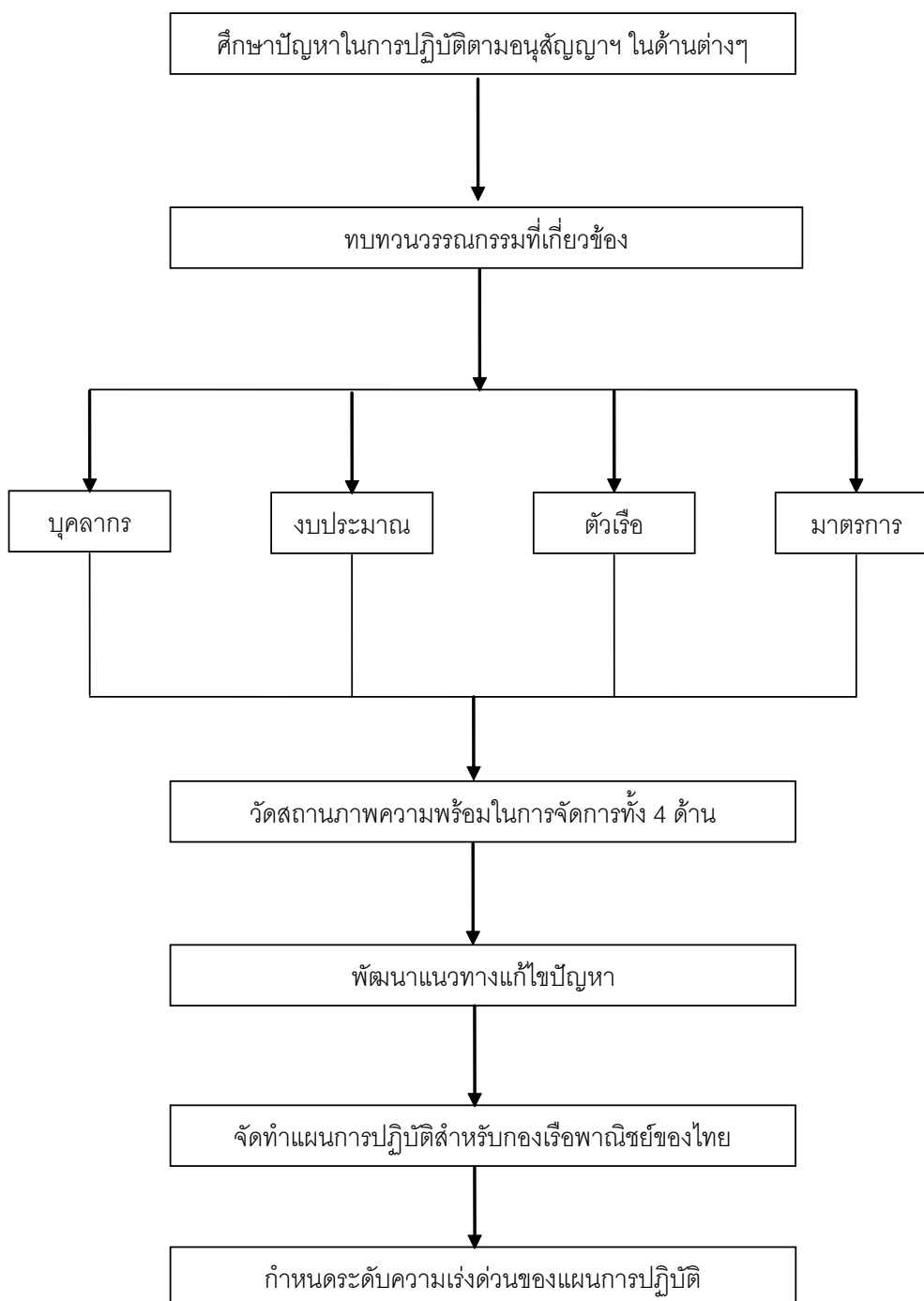
6.3 พัฒนาเครื่องมือวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือและตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 และแนวทางปฏิบัติทางเทคนิค (Technical Guideline) โดยจัดทำเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) และบทสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึก (In-depth interviewing)

6.4 ทำการวิจัยด้วยการแจกจ่ายแบบสอบถามให้กับผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริษัทสายการเดินเรือต่างๆ เพื่อประเมินความพร้อมการบริหารจัดการในสี่ด้านหลัก คือ ด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านตัวเรือและด้านมาตรการ นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามยังนำมาใช้เพื่อประเมินระดับความรู้ของบุคลากรและประเมินสถานภาพความพร้อมของตัวเรือและการปฏิบัติงานในเรืออีกด้วย

6.5 ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญที่มาจากองค์กรต่างๆ เช่น บริษัทเดินเรือพาณิชย์ของไทยและของต่างชาติ สมาคมจัดชั้นเรือ ธุรกิจคู่อเรือและสถาบันการศึกษา เป็นต้น โดยนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเป็นแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมที่มีความเหมาะสมสำหรับกองเรือพาณิชย์ไทย

6.6 กำหนดระดับความเร่งด่วนของแผนงานโดยการจัดทำเป็นแบบสอบถามแบบเรียงลำดับค่า (Ranking) ที่มีตัวเกณฑ์คือความสำคัญของการปฏิบัติและความง่ายในการนำไปปฏิบัติและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็น

## 7 กรอบแนวคิด







## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1 การขนส่งสินค้าทางทะเล

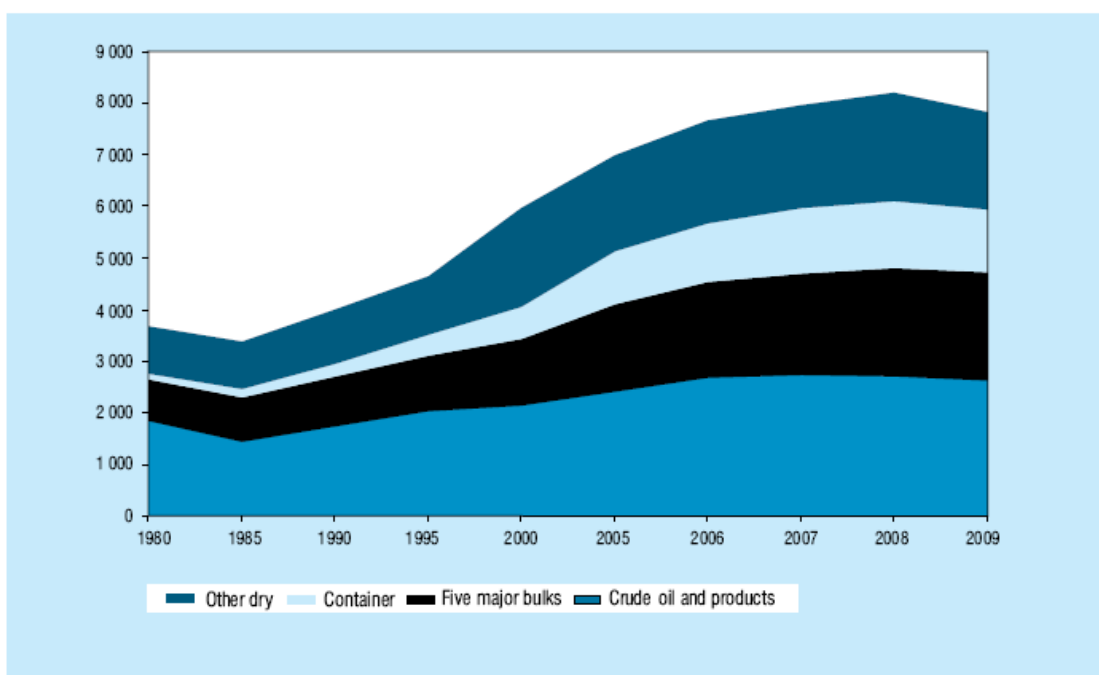
กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ (2553:12) ได้กล่าวไว้ว่า การขนส่งทางน้ำเป็นรูปแบบของการขนส่งระหว่างประเทศที่มีบทบาทมากที่สุดตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดทั้งทางด้านสภาพภูมิศาสตร์และน้ำหนักบรรทุกของสินค้า Smith ได้อธิบายถึงจุดเด่นของการขนส่งทางน้ำไว้ว่า “มีส่วนช่วยขยายตลาดให้กับอุตสาหกรรมได้ทุกประเภท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งทางบกแต่เพียงอย่างเดียวแล้ว จะไม่สามารถกระทำได้” และได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ด้วยว่า “อุตสาหกรรมต่างๆ จะเริ่มต้นขึ้นบริเวณพื้นที่ชายฝั่งและตามริมแม่น้ำแทบทั้งสิ้น ก่อนที่จะพัฒนาขยายตัวเข้าไปพื้นที่ด้านในของประเทศ” (Stopford, 2009:4) จากข้อมูลรายงานการขนส่งสินค้าทางทะเล (Review of Maritime Transport 2010) ประจำปี ค.ศ.2010 ของการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและการพัฒนา (United Nations Conference on Trade and Development: UNCTAD) ในตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการค้าขายสินค้านานาชาติทางทะเลนั้นได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งสังเกตได้จากปริมาณสินค้าแต่ละประเภทที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน (ข้อมูลจากรูปที่ 1)

ตารางที่ 1 พัฒนาการของการค้าขายสินค้านานาชาติทางทะเล ระบุตามปีที่เลือก (หน่วย: ล้านตันบรรทุกสินค้า)

Year	Oil	Main bulks <sup>a</sup>	Other dry cargo	Total (all cargoes)
1970	1 442	448	676	2 566
1980	1 871	796	1 037	3 704
1990	1 755	968	1 285	4 008
2000	2 163	1 288	2 533	5 984
2006	2 698	1 849	3 135	7 682
2007	2 747	1 972	3 265	7 983
2008	2 732	2 079	3 399	8 210
2009 <sup>a</sup>	2 649	2 113	3 081	7 843

ที่มา: Review of Maritime Transport 2010, UNCTAD.

Figure 1.2. International seaborne trade, selected years, (millions of tons loaded)



รูปที่ 1 กราฟแสดงแนวโน้มการค้าขายสินค้าทางทะเลในห้วงปี 1960-2009  
(หน่วย: ล้านตันบรรทุกสินค้า) ที่มา: Review of Maritime Transport, various issues.

จากข้อมูลทางศุลกากรของกระทรวงคมนาคม (ตารางที่ 3) พบว่าการค้าระหว่างประเทศของไทย ทั้งภาคการส่งออกและภาคการนำเข้า ในระหว่างปี ค.ศ. 2007-2009 เมื่อจำแนกตามรูปแบบต่างๆ ของการขนส่งแล้วแล้ว การขนส่งสินค้าทางทะเลมีมูลค่าและปริมาณสินค้ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ การขนส่งสินค้าในรูปแบบอื่น นอกจากนี้ ข้อมูลเรือไทยในระหว่างปี ค.ศ. 2005-2009 (ตารางที่ 4) แสดงให้เห็นว่า กองเรือสินค้าของไทย มีปริมาณจำนวนเรือและปริมาณบรรทุกเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ซึ่งมีความสอดคล้องกับกระแสความเจริญเติบโตในการค้าขายสินค้าระหว่างประเทศของโลกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังนั้น จากข้อมูลสถิติดังกล่าว จึงแสดงให้เห็นถึงความตื่นตัวและความสนใจของผู้ประกอบการเดินเรือไทยที่มีต่อธุรกิจการขนส่งสินค้าทางทะเลภายในประเทศและแสดงถึงความสัมพันธ์ที่มีต่อรูปแบบการค้าทางทะเลของโลกในขณะนั้น

ตารางที่ 2 การส่งออกและนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศของไทยจำแนกตามรูปแบบการขนส่ง ในระหว่างปี ค.ศ. 2007-2009

Mode	2007	2008	2009	2007	2008	2009
<b>Import</b>	<b>Baht (Million)</b>			<b>Tonnes ('000)</b>		
Sea	3,285,671	4,194,744	3,085,635	101,774	99,370	90,702
Rail	6,825	5,898	1,936	77	70	24
Land	179,621	262,966	283,230	3,417	7,737	12,142
Air	1,323,561	1,436,110	1,222,787	223	241	206
Mail & Oth.	76,270	62,739	6,943	8,481	6,200	0
<b>Total</b>	<b>4,871,948</b>	<b>5,962,456</b>	<b>4,600,531</b>	<b>113,972</b>	<b>113,618</b>	<b>103,075</b>
<b>Export</b>						
Sea	3,511,158	3,950,855	3,370,534	92,812	93,907	91,717
Rail	36,453	17,171	9,042	685	296	164
Land	282,915	384,157	346,760	7,751	8,372	9,122
Air	1,463,610	1,485,887	1,459,151	462	418	397
Mail & Oth.	7,977	13,291	9,100	1	2	0
<b>Total</b>	<b>5,302,113</b>	<b>5,851,361</b>	<b>5,194,587</b>	<b>101,711</b>	<b>102,996</b>	<b>101,401</b>

ที่มา: Transport Statistics, 2009 edition. Information and Communication Technology Centre, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Transport

ตารางที่ 3 พัฒนาการของกองเรือพาณิชย์ไทยจำแนกตามประเภทของเรือและปริมาณบรรทุกสินค้าในระหว่างปี ค.ศ. 2005 - 2009

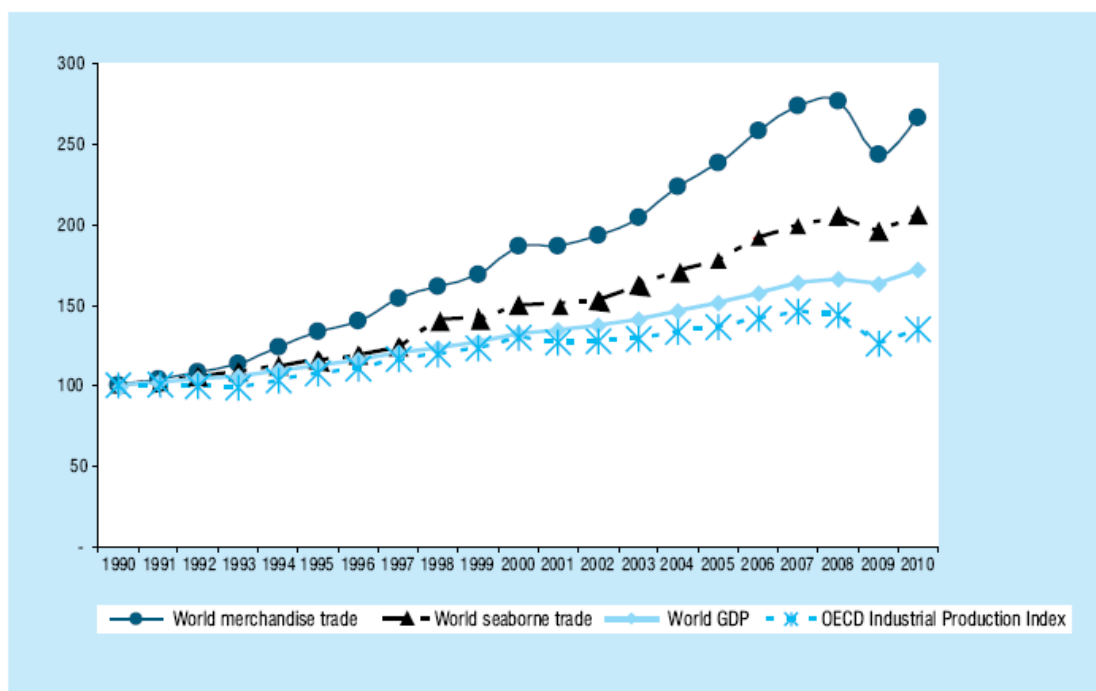
Type of Vessel	2005	2006	2007	2008	2009
No. of vessels					
General Cargo	294	487	536	538	544
Passenger Ship	33	42	43	43	43
Passenger and Cargo	10	32	32	32	32
Container Ship	17	20	22	22	23
Reefer Cargo Vessel	264	264	264	265	265
Oil Tanker	135	141	147	153	161
Gas Tanker	34	35	36	38	41
Oil and Gas Tanker	1	1	1	1	1
Fishing Vessel	1,982	2,097	2,339	2,515	2,638
Others	115	121	128	135	150
<b>Total</b>	<b>2,885</b>	<b>3,240</b>	<b>3,548</b>	<b>3,742</b>	<b>3,898</b>
Gross Tonnage					
General Cargo	2,365,458	2,392,866	2,407,653	2,415,669	2,469,966
Passenger Ship	12,638	12,828	12,832	12,832	12,832
Passenger and Cargo	4,007	4,019	4,019	4,019	4,019
Container Ship	189,196	238,727	242,307	242,307	244,430
Reefer Cargo Vessel	94,263	94,263	94,263	96,414	96,414
Oil Tanker	434,121	442,100	476,245	495,041	543,167
Gas Tanker	50,463	52,172	53,155	60,707	69,457
Oil and Gas Tanker	1,265	1,265	1,265	1,265	1,265
Fishing Vessel	317,910	341,660	396,418	421,757	446,367
Others	68,842	70,380	71,592	75,065	223,491
<b>Total</b>	<b>3,538,163</b>	<b>3,650,280</b>	<b>3,759,750</b>	<b>3,825,077</b>	<b>4,111,409</b>

ที่มา: Transport Statistics, 2009 edition. Information and Communication Technology Centre, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Transport

แต่อย่างไรก็ตาม ระบบเศรษฐกิจและการค้าของโลกต่างหากที่เป็นตัวชี้วัดความเจริญเติบโตของธุรกิจการขนส่งสินค้าทางทะเล รายงานการขนส่งทางทะเลประจำปี ค.ศ.2010

(UNCTAD, Review of Maritime Transport 2011:19) ได้ระบุถึงสภาวะการถดถอยของระบบเศรษฐกิจและการค้าของโลกในช่วงปี ค.ศ.2009 (รูปที่ 2) ที่มีผลต่อการเติบโตของธุรกิจการขนส่งสินค้าทางทะเล โดยกล่าวไว้ตอนหนึ่งว่าอุปสงค์ต่อบริการการขนส่งสินค้าทางทะเลนั้น เป็นอุปสงค์ต่อเนื่อง ซึ่งต้องพึ่งพาการเติบโตทางเศรษฐกิจและการค้าของโลกและความต้องการในการบรรทุกสินค้า

**Figure 1.1. (b) Indices for world GDP, the OECD Industrial Production Index, world merchandise trade and world seaborne trade, 1990–2010 (1990=100)**



Source: UNCTAD secretariat, on the basis of OECD Main Economic Indicators, May 2010; the UNCTAD Trade and Development Report 2010; the UNCTAD Review of Maritime Transport, various issues; WTO's, International Trade Statistics 2009, Table A 1a, and the WTO press release issued in March 2010, entitled "World trade 2009, prospects for 2010". WTO merchandise trade data (volumes) are derived from customs values deflated by standard unit values and adjusted price index for electronic goods. The 2010 index for seaborne trade is calculated on the basis of the growth rate forecast by Clarkson Research Services.

รูปที่ 2 กราฟแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างการค้าโลกและการค้าทางทะเลที่มีลักษณะเพิ่มขึ้นตามกันและลดลงพร้อมกันในปี ค.ศ.2009 และมีแนวโน้มการปรับตัวเพิ่มขึ้นตามกันในปีถัดไป

## 2 น้ำอับเฉาเรือ

องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization: IMO) ได้ให้ความหมายของน้ำอับเฉาเรือ (ballast water) ว่าหมายถึง น้ำที่เรือบรรทุกไว้เพื่อประโยชน์ในการแต่งสมดุลของเรือ รักษาอาการทรงตัวและความแข็งแรงของโครงสร้างตัวเรือ (International Maritime Organization, 2011c) โดยมีจุดประสงค์ไว้เพื่อรักษาเสถียรภาพและบูรณภาพทางโครงสร้างของเรือ (กรมเจ้าท่า, 2555ก) และ Hayden และ Whyte (2003:289) ได้อ้างอิงมาตรฐานการสูบน้ำอับเฉาเรือของประเทศนิวซีแลนด์ตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity Act 1993) ซึ่งให้คำจำกัดความว่าน้ำอับเฉาเรือคือ น้ำรวมถึงสิ่งที่เป็นองค์ประกอบอื่นใด เช่น องค์ประกอบทางชีวภาพ ซึ่งน้ำอับเฉานี้มีไว้ภายในเรือเพื่อเพิ่มระดับการกินน้ำลึก การปรับแต่งทริมเรือหรือรักษาไว้ซึ่งสมดุลของเรือและหมายรวมความไปถึงตะกอนที่ปนมาไม่ว่าจะแขวนลอยอยู่ในชั้นความลึกน้ำหรือตกตะกอนที่ก้นถัง กระโปรงทางคูต ยุงไซ้สมอ ท่อทางในระบบและที่อื่นๆ เป็นต้น โดยภายในเรื่อนั้นอาจมีปริมาณน้ำอับเฉาอยู่ที่ประมาณร้อยละ 30-40 ของขนาดระวางขับน้ำและมีความแตกต่างกันไปตามประเภทของเรือสินค้าแต่ละลำ (ตารางที่ 4, 5 และ 6)

ตารางที่ 4 ขนาดและความจุน้ำอับเฉาเรือ ที่มา: Ballast Water Treatment System Installation Issues: A Class Perspective; ABS

Vessel Category	Vessel Type	Representative Ballast Capacity (m <sup>3</sup> )	Representative Pump Rate (m <sup>3</sup> /hr)
High Ballast Dependent Vessels	<b>Bulk Carriers</b>		
	Handy	18,000	1,300
	Panamax	35,000	1,800
	Capesize	65,000	3,000
	<b>Tankers</b>		
	Handy	6,500	1,100
	Handymax-Aframax	31,000	2,500
	Suezmax	54,000	3,125
Low Ballast Dependent Vessels	<b>Containerships</b>		
	Feeder	3,000	250
	Feedermax	3,500	400
	Handy	8,000	400
	Subpanamax	14,000	500
	Panamax	17,000	500
	Postpanamax	20,000	750

Source: ABS Ballast Water Management Advisory

ตารางที่ 5 ปริมาณความจุน้ำอับเฉาเรือของเรือประเภทต่างๆ

VESSEL TYPE	DWT	BALLAST CONDITION			
		NORMAL (tonnes)	% of DWT	HEAVY (tonnes)	% of DWT
Bulk carrier	250,000	75,000	30	113,000	45
Bulk carrier	150,000	45,000	30	67,000	45
Bulk carrier	70,000	25,000	36	40,000	57
Bulk carrier	35,000	10,000	30	17,000	49
Tanker	100,000	40,000	40	45,000	45
Tanker	40,000	12,000	30	15,000	38
Container	40,000	12,000	30	15,000	38
Container	15,000	5,000	30	n/a	
General cargo	17,000	6,000	35	n/a	
General cargo	8,000	3,000	38	n/a	
Passenger/RORO	3,000	1,000	33	n/a	

Source: Australian Quarantine & Inspection Service 1993. Ballast Water Management. Ballast Water Research Series Report No. 4 AGPS Canberra.

ปริมาณความจุน้ำอับเฉาในเรือแต่ละลำจะแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของการออกแบบเรือ ขนาดและความแข็งแรงของตัวเรือ

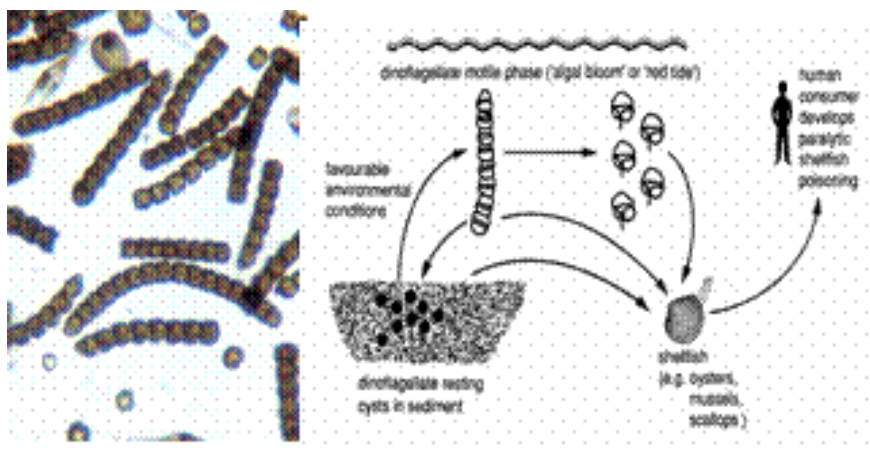
ที่มา: GloBallast Partnerships, International Maritime Organization 2000-2011

ตารางที่ 6 ปริมาณความจุน้ำอับเฉาในเรือแต่ละประเภท

Build date	Typical ballast water capacity (m3)
Bulk carrier	Handysize up to capesize: > 5,000
Tankers	Coastal tankers up to ULCC: > 5,000
Container ships	Feedships: 1,500 to 5,000; Handysize up to ULCS: > 5,000
Other (e.g. passenger, cargo and supply ships)	Most passenger and general cargo ships are in the 1,500 to 5,000 range. Supply ships are either in this range or less than 1,500.

ที่มา: Ballast water treatment systems: Guidance for ship operators on procurement, installation and operation; Lloyd's Register

การสูบน้ำดิบเค็มจากเรือภายหลังจากขนถ่ายสินค้า ในแต่ละปีพบว่ามีจำนวน 4-5 พันล้านตัน ซึ่งภายในนั้นจะมีสิ่งมีชีวิตที่ประกอบไปด้วยพืช สัตว์และจุลชีพ (รูปที่ 3) อยู่มากกว่า 7,000 ชนิด เช่น แบคทีเรีย (Bacteria) ไวรัส (Viruses) แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) สาหร่าย (Seaweed) ปลา (Fish) สัตว์หน้าดิน (Benthic Organisms) (กรมเจ้าท่า: 2549ก)



รูปที่ 3 สาหร่ายมีพิษ (Toxic Dinoflagellates) ที่มา: องค์ความรู้กรมเจ้าท่า กรมเจ้าท่า

### 3 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

อุทิศ กุญอินทร์ ได้ให้คำจำกัดความของ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ไว้ในรายงานการประชุมวิชาการชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทย (2539: 44) ว่าหมายถึง ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ไม่เคยปรากฏในถิ่นใดถิ่นหนึ่งมาก่อน ซึ่งภายหลังถูกนำมาหรือเดินทางเข้ามายึดครองและดำรงชีพอยู่ในอีกถิ่นหนึ่ง รู้จักกันในชื่อของ alien species หรือ exotic species

#### 3.1 วิวัฒนาการของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (Alien Species Evolution)

วิวัฒนาการของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเมื่อใช้เกณฑ์เวลาเป็นข้อพิจารณาแล้ว สามารถแบ่งออกเป็น 4 ช่วงระยะ ดังนี้ (ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช (2539: 12-13))



### 3.1.1. ช่วงระยะการนำเข้ามา (Introduction Phase)

การนำเข้ามาเกิดขึ้นได้หลากหลายรูปแบบ เช่น อาจเกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural introduction) หรือ เกิดขึ้นจากการนำเข้ามาโดยมนุษย์ (man-made introduction) เป็นการนำเข้ามาโดยตั้งใจ (intentional introduction) หรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ (ignorant introduction) หรือความไม่ตั้งใจ (unintentional introduction) เป็นการนำเข้ามาโดยถูกกฎหมาย (legal introduction) หรือการลักลอบนำเข้ามาโดยผิดกฎหมาย (illegal introduction) การย้ายถิ่นฐานของสัตว์ (migration) หรือการนำเข้ามาแบบอุบัติเหตุ (accidental introduction) ก็เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเข้ามาได้เช่นกัน

### 3.1.2. ช่วงระยะการปรับตัว (Adaptation หรือ Acclimatization Phase)

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นทั้งประเภทสัตว์และพืช จะต้องผ่านระยะเวลาในการปรับตัวให้สามารถอยู่รอดได้ในระบบนิเวศวิทยาแห่งใหม่ ซึ่งหากไม่เหมาะสมกับการดำรงอยู่หรือขยายพันธุ์แล้ว ชนิดพันธุ์บางชนิดก็จะอ่อนแอและสูญพันธุ์ไปในที่สุด แต่บางชนิดพันธุ์ที่มีความสามารถในการแข่งขันกับชนิดพันธุ์ประจำถิ่น ทำให้สามารถอยู่รอดและขยายพันธุ์เพิ่มเติมต่อไปได้

### 3.1.3. ช่วงระยะการสถาปนาตัวเอง (Establishment Phase)

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเมื่อผ่านช่วงระยะเวลาการปรับตัวให้เข้ากับระบบนิเวศวิทยาแห่งใหม่แล้ว บางชนิดพันธุ์สามารถสถาปนาตนเองให้อยู่ร่วมควบคู่ไปกับชนิดพันธุ์ประจำถิ่นได้ แต่บางชนิดพันธุ์มีลักษณะก้าวร้าว (aggressiveness) ที่มีพฤติกรรมแย่งชิงปัจจัยเชิงนิเวศวิทยาจากชนิดพันธุ์ประจำถิ่น จนอาจเรียกได้ว่าเป็นชนิดพันธุ์อันตราย (pestiferous หรือ noxious species) โดยพฤติกรรมที่เป็นอันตรายของชนิดพันธุ์ดังกล่าวเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสียสมดุลของจำนวนประชากร (natural equilibrium) การลดจำนวนและสูญพันธุ์ของชนิดพันธุ์ดั้งเดิม

### 3.1.4. ช่วงระยะการเป็นชนิดพันธุ์พื้นเมือง (Naturalization Phase)

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ได้รับการนำเข้ามา เมื่อผ่านระยะการปรับตัวและการสถาปนาตนเองแล้ว อาจมีการแพร่กระจายและปะปนกับราวกับว่าเป็นชนิดพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิม พืชบางประเภทของไทยก็เคยเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นมาก่อนและต่อมาได้รับการปรับปรุงสายพันธุ์จน

กลายเป็นพืชเศรษฐกิจ แต่ในขณะเดียวกันบางประเภทก็ไม่เกิดประโยชน์และกลายเป็นปัญหาวัชพืชอยู่ทั่วไป

### 3.2 ลักษณะการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (Pathways for Introduction)

Wittenberg และ Cock (2001:52-67) ได้สรุปรูปแบบการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นไว้ 3 แนวทางหลัก ดังนี้

#### 3.2.1 การนำเข้าสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรงอย่างตั้งใจ

การแพร่กระจายของพืชและสัตว์เข้าสู่สิ่งแวดล้อมโดยเจตนาด้วยการกระทำของมนุษย์ เช่น วัตถุประสงค์ในการขยายพันธุ์พืชเศรษฐกิจ เพื่อประโยชน์ในการเกษตรกรรม การทำอุตสาหกรรมไม้ การใช้พันธุ์พืชเพื่อการปรับปรุงคุณภาพดิน การป้องกันการพังทลายของหน้าดิน ประโยชน์เพื่อการตกแต่งสวน การเลี้ยงปลุสัตว์บนเกาะห่างไกลเพื่อวัตถุประสงค์สำหรับการบริโภคของมนุษย์ การใช้สัตว์ที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติในการควบคุมจำนวนประชากรสัตว์อีกประเภท การปล่อยพันธุ์ปลาต่างถิ่นเพื่อการสันทนาการ เช่น พันธุ์ปลาหายากในพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ และเพื่อประโยชน์ในทางการค้า เช่น การขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น

#### 3.2.2 การนำมาไว้ในสถานที่กักกันโดยเจตนาแต่ภายหลังหลุดรอดไปสู่สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ

ชนิดพันธุ์ที่มนุษย์นำมาไว้ในสถานที่กักกันและภายหลังหลุดรอดไปสู่สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเกิดขึ้นได้กับ ทั้งสัตว์และพืช เช่น การหลุดรอดของสัตว์ต่างถิ่นที่นำมาไว้ในสวนสัตว์หรือการแพร่กระจายของสปอร์หรือเมล็ดพันธุ์พืช จากสวนพฤกษศาสตร์ อันเนื่องมาจากกระแสลมเป็นปัจจัย นอกจากนี้สัตว์บางประเภทซึ่งเลี้ยงไว้ในฟาร์ม อาจหลุดรอดไปเมื่อเกิดพิบัติภัยตามธรรมชาติ เช่น อุทกภัยหรือวาตภัย หรืออาจเกิดจากการเจตนาละเลย เมื่อฟาร์มเพาะเลี้ยงเหล่านั้นเกิดวิกฤตทางการเงิน ทั้งนี้รวมไปถึงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดและการเพาะเลี้ยงตามชายฝั่ง เป็นต้น

### 3.2.3 การแพร่กระจายโดยอุบัติเหตุ

การแพร่กระจายของชนิดพันธุ์โดยอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ เช่น การนำเข้าผลิตภัณฑ์อาหารที่ปนเปื้อนไข่ของแมลง หรือตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิต ทั้งนี้รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนด้วย การปนเปื้อนไข่และตัวอ่อนของแมลงนี้อาจอยู่ในรูปแบบของต้นกล้าพันธุ์ไม้ การค้าขายไม้ดอกไม้ประดับหรือการปนเปื้อนภายในเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น การทำอุตสาหกรรมไม้ก็เป็นปัจจัยหนึ่งในการนำพาสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในเนื้อไม้ภายในลำต้นให้ไปสู่ระบบนิเวศใหม่ การซื้อขายดินซึ่งเป็นแหล่งที่อาศัยของชนิดพันธุ์บางประเภทสามารถทำให้เกิดการแพร่กระจายได้ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ พาหนะทุกประเภทที่เดินทางไปสู่ภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก การค้าขายระหว่างประเทศ การทหาร เหล่านี้สามารถเป็นปัจจัยทำให้เกิดการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม เช่น จุลชีพิต และชนิดพันธุ์ขนาดเล็กที่แฝงตัวเข้ามากับบรรจุภัณฑ์ ไปรษณีย์ภัณฑ์ สินค้า กระเป๋าเดินทาง ตามร่างกายของนักท่องเที่ยว แบคทีเรียและปรสิตที่มากับผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ หรือขยะที่เกิดขึ้นประจำวัน

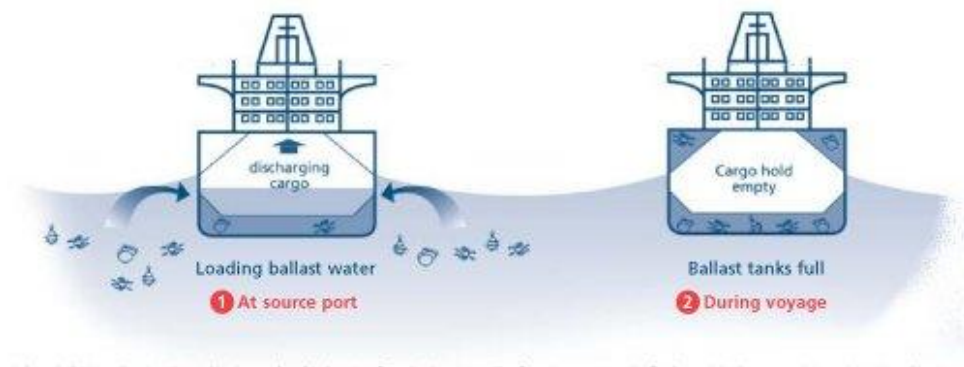


รูปที่ 4 ภาพแสดงการถ่ายภาพน้ำอับเฉาเรือ ที่มา: กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

การขนส่งทางทะเลนั้นมีส่วนสำคัญในการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นโดยไม่ได้ตั้งใจ การสูบน้ำับเฉาเรือเพื่อประโยชน์ในการรักษาสมดุลเรือมีส่วนในการนำพาจุลชีวิตรูปร่างเล็กหรือตัวอ่อนของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นไปสู่ระบบนิเวศใหม่เมื่อมีการถ่ายเทน้ำับเฉาออกสู่ท่าเรือปลายทาง สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่ในถังน้ำับเฉาและตะกอนดินก้นถัง จึงมีโอกาสแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมใหม่ ทั้งนี้ยังหมายรวมถึงมีชีวิตที่เกาะอาศัยอยู่กับตัวเรือได้แนวน้ำอีกด้วยที่ถูกนำพาเข้าสู่ระบบนิเวศวิทยาแหล่งใหม่

### 3.3 วัฏจักรชีวิตของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นภายในถังน้ำับเฉาเรือ

*Cross section of ships showing ballast tanks and ballast water cycle*

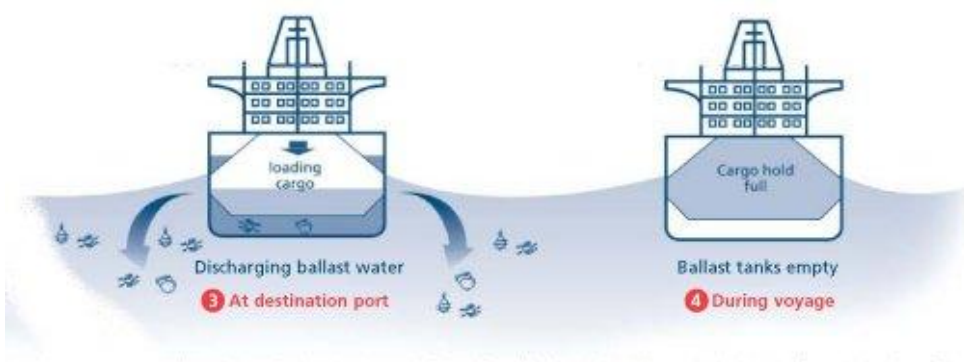


1. ที่ท่าเรือต้นทาง

ทำการสูบน้ำับเฉาเข้าสู่เรือ

2. ระหว่างการเดินทางไป

น้ำับเฉาเรือเต็มถึงเต็มถึงบรรจ



3. ที่ท่าเรือปลายทาง

ถ่ายน้ำับเฉาออกจากเรือ

4. ระหว่างการเดินทางกลับ

ถึงอับเฉาว่างเปล่า

รูปที่ 5 ภาคตัดของเรือแสดงภาพถังน้ำับเฉาและวัฏจักรของน้ำับเฉาเรือ

ที่มา: GloBallast Partnerships, International Maritime Organization 2000-2011

### 3.4 ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีสาเหตุมาจากมีสิ่งมีชีวิตที่ปะปนมากับน้ำอับเฉาเรือ

โครงการ GloBallast Partnerships ภายใต้การสนับสนุนขององค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization: IMO) ได้รายงานถึงปัญหาการรุกรานทางชีวภาพ (biological invasion) ของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ปะปนมากับน้ำอับเฉาเรือไว้ว่า “สิ่งมีชีวิตหลายพันชนิดจะปะปนมากับน้ำอับเฉาเรือ ซึ่งโดยพื้นฐานแล้วหากมีขนาดใหญ่มาก ก็สามารถผ่านเข้าท่าทางคูดและปั้มน้ำทะเลได้ สิ่งมีชีวิตดังกล่าวอาจประกอบไปด้วยแบคทีเรีย จุลชีพ ไข่และตัวอ่อนระยะ cysts และ larvae ของหลากหลายชนิดพันธุ์ บางประเภทมีช่วงวัฏจักรชีวิตในรูปแบบของแพลงก์ตอน และแม้ว่าสัตว์เหล่านั้นตอนโตเต็มวัยจะมีขนาดใหญ่กว่าท่าทางคูดน้ำอับเฉาของเรือ หรือปกติอาศัยอยู่ตามพื้นดินก้นทะเลก็ตาม แต่เมื่ออยู่ในช่วงวัยที่เป็นแพลงก์ตอนก็สามารถเล็ดรอดเข้าสู่เรือได้โดยง่ายเช่นกัน

เป็นระยะเวลามากกว่าหลายล้านปีมาแล้วที่สัตว์ทะเลได้กระจายตัวอาศัยอยู่ในทะเลซึ่งมีผลมาจากปัจจัยตามธรรมชาติ เช่น กระแสน้ำ ขอนไม้หรือขยะที่ลอยน้ำ และมีปรากฏตามธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิและสภาพภูมิศาสตร์ ช่วยควบคุมการแพร่กระจายและจำกัดพื้นที่ให้กับสัตว์น้ำเฉพาะถิ่น ดังปรากฏให้เห็นมาจนถึงปัจจุบันนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภูมิศาสตร์ในเขตร้อนที่แบ่งแยกอุณหภูมิของพื้นที่ในเขตอบอุ่น-ใต้และเขตร้อนน้ำเย็นออกจากกันไว้ โดยที่สัตว์น้ำที่อยู่ในเขตร้อนนี้จะมีความคล้ายคลึงกันและมีความหลากหลายทางชีวภาพมาก กระจายตัวเป็นบริเวณกว้างตั้งแต่ชายฝั่งด้านตะวันออกของทวีปแอฟริกาไปจนถึงชายฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้

แต่อย่างไรก็ตามการกระทำของมนุษย์ต่างหากที่เป็นสาเหตุหลักของการแพร่ระบาดของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นไปสู่ระบบนิเวศใหม่ ตั้งแต่เริ่มต้นมีการเดินเรือ สิ่งมีชีวิตจะเกาะติดใต้ท้องเรือไปยังที่ต่างๆ จนกระทั่งมีการใช้น้ำทะเลเพื่อรักษาสมดุลเรือ การพัฒนาขนาดเรือและความเร็วของเรือให้เพิ่มมากขึ้น ควบคู่ไปกับความเจริญเติบโตของการค้าทางทะเล ปัจจัยเหล่านี้จึงเป็นสาเหตุสูญสลายของแนวป้องกันตามธรรมชาติ และช่วยเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตจากสองซีกโลกเข้าหากัน มีการประมาณการว่าภายในถึงน้ำอับเฉาเรือทั่วโลกจะมีสิ่งมีชีวิตอยู่อย่างน้อย 7,000 ชนิด และแม้ว่าการดำรงอยู่ในสภาวะที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการรอดชีวิตภายในถึงน้ำอับเฉานั้นจะเป็นไปได้ยาก และหากรอดชีวิตมีโอกาสแพร่ไปสู่สิ่งแวดล้อมใหม่ ก็ไม่อาจดำรงชีพอยู่ได้โดยง่าย เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างและอันตรายจากชนิดพันธุ์ประจำถิ่นแล้วก็ตาม แต่หากได้รับปัจจัยที่เอื้ออำนวยแล้ว ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นนั้นก็อาจปรับตัว ขยายจำนวนประชากร มีพฤติกรรม

ที่แย่งชิง แข่งขันกับชนิดพันธุ์ดั้งเดิม และกลายเป็นชนิดพันธุ์ที่รุกรานไปในที่สุด” (International Maritime Organization, 2011c)

### 3.5 ปัญหาชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในต่างประเทศ

รายงานในต่างประเทศพบการแพร่ระบาดของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นและการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศวิทยาในหลายประเทศทั่วโลก ดังนี้

#### 3.5.1 หวีวุ้น (North American Comb Jelly)

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Mnemiopsis leidyi*

แหล่งที่กำเนิด : ชายฝั่งทะเลทางตะวันออกของทวีปอเมริกา

แหล่งที่ระบาด : ทะเลดำ ทะเล Asov และทะเลแคสเปียน



รูปที่ 6 หวีวุ้น (*Mnemiopsis leidyi*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

ผลกระทบ: ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม (มีสองเพศและขยายพันธุ์ได้ด้วยตัวเอง) อาหารตามธรรมชาติคือ แพลงก์ตอนสัตว์ เมื่อเพิ่มจำนวนมากขึ้นทำให้จำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ลดลง ส่งผลต่อระบบห่วงโซ่อาหารและกลไกปกติของระบบนิเวศ ตัวอย่างที่เกิดขึ้นคือ ในปี 1990 ชนิดพันธุ์นี้ทำให้เกิดการล่มสลายของการทำการประมงในทะเลดำและทะเล Asov ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก และปัจจุบันในเขตทะเล แคสเปียนก็กำลังประสบปัญหานี้อยู่เช่นกัน

### 3.5.2 North Pacific Seastar

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Asterias amurensis*

แหล่งที่กำเนิด : ตอนเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิก

แหล่งที่ระบาด : ตอนใต้ของออสเตรเลีย



รูปที่ 7 North Pacific Seastar (*Asterias amurensis*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

ผลกระทบ: ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วเป็นจำนวนมาก ทำให้มีปริมาณเป็นสัดส่วนที่มากเกินไปในสิ่งแวดล้อมที่ชนิดพันธุ์นี้เข้าไปอยู่ใหม่ อาหารตามธรรมชาติคือพวกหอยสองฝาหรือพวก กุ้ง กั้ง ปู

### 3.5.3 หอยกะพงลาย (Zebra Mussel)

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Dreissena polymorpha*

แหล่งที่กำเนิด : ยุโรปด้านตะวันออก (ทะเลดำ)

แหล่งที่ระบาด : ทางเหนือและทางตะวันตกของยุโรป ไปจนถึงไอร์แลนด์และเขตทะเลบอลติก รวมทั้งครึ่งหนึ่งของอเมริกาด้านตะวันออก



### รูปที่ 8 หอยกะพงลาย (*Dreissena polymorpha*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

ผลกระทบ : เกิดการเกาะติดกับวัตถุหรือพื้นผิวที่จมอยู่ใต้น้ำเป็นจำนวนมาก ขยายพันธุ์ได้ดีจนทดแทนสัตว์น้ำประจำถิ่น เปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ ห่วงโซ่อาหาร ทำให้เกิดความสกปรกกับสิ่งปลูกสร้างหรือพาหนะทางน้ำ เกิดการอุดตันของท่อน้ำ ประตูระบายน้ำ ช่องทางเดินน้ำและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการกำจัด

#### 3.5.4 สาหร่ายอุنداเรีย (Asian Kelp)

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Undaria pinnatifida*

แหล่งที่กำเนิด : เอเชียเหนือ



#### รูปที่ 9 สาหร่ายอุنداเรีย (*Undaria pinnatifida*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

แหล่งที่ระบาด : ตอนใต้ของออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ตะวันตกของอเมริกา ยุโรป อาเจนตินา

ผลกระทบ : เจริญเติบโตและแผ่ขยายได้อย่างรวดเร็วด้วยการเติบโตปกติ และการแพร่กระจายของสปอร์ ทำให้เข้ามาทดแทนสิ่งมีชีวิตและพืชในสิ่งแวดล้อมเดิม เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ห่วงโซ่อาหารและพฤติกรรมของสัตว์ เช่น แย่งชิงพื้นที่ถิ่นที่อยู่อาศัยเดิมของสัตว์เศรษฐกิจ จำพวกหอย ทำให้ลดจำนวนลง

#### 3.5.5 European Green Crab

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Cardinus maenus*

แหล่งที่กำเนิด : ทวีปยุโรปบริเวณชายฝั่งแอตแลนติก

แหล่งที่ระบาด : ตอนใต้ของออสเตรเลีย แอฟริกาใต้ อเมริกาและญี่ปุ่น



ผลกระทบ : มีความสามารถในการปรับตัวได้สูง มีลักษณะการรุกราน มีความต้านทานการล่าทำลายจากศัตรูได้ดี เนื่องด้วยมีเปลือกหุ้มที่แข็ง มีพฤติกรรมแข่งขันและยึดครองพื้นที่จากปูที่อยู่ในพื้นที่เดิม จนกลายเป็นชนิดพันธุ์หลักของพื้นที่ที่เข้ามารุกราน มีการบริโภคเหยื่อตามธรรมชาติในปริมาณมากจนทำให้ชนิดพันธุ์ต่างๆ ลดน้อยลง เปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของหาดหินที่น้ำท่วมถึง (Inter-tidal rocky shore ecosystem)



รูปที่ 10 European Green Crab (*Cardinus maenus*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

### 3.5.6 Round Goby

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Neogobius melanostomus*

แหล่งที่กำเนิด : ทะเลดำ ทะเลแคสเปียน ทะเล Asov

แหล่งที่ระบาด : ทะเลบอลติก อเมริกาเหนือ

ผลกระทบ : มีความสามารถในการปรับตัวได้ดี มีลักษณะรุกราน เพิ่มจำนวนและแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว แย่งชิงอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยจากปลาประจำถิ่น รวมถึงชนิดพันธุ์ต่างๆ ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่จะถูกรุกราน โดยไข่และตัวอ่อนจะถูกล่ากินเป็นอาหาร นอกจากนี้ยังสามารถวางไข่ได้หลายๆ ครั้งในฤดูกาลหนึ่งๆ และมีความสามารถที่จะอาศัยรอดชีวิตอยู่ได้แม้ในสิ่งแวดล้อมที่คุณภาพไม่ดี



รูปที่ 11 Round Goby (*Neogobius melanostomus*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

### 3.5.7 Toxic Algae (Red/Brown/Green Tides)

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ – (various species)

แหล่งที่กำเนิด : หลากหลายชนิดพันธุ์ มีแหล่งมีมากหลายแห่ง

แหล่งที่ระบาด : การขนส่งทางเรือมีส่วนเคลื่อนย้ายชนิดพันธุ์ต่างๆ ไปสู่พื้นที่ใหม่ๆ โดยติดมากับน้ำอับเขารเรือ



รูปที่ 12 Toxic Algae (Red/Brown/Green Tides)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

ผลกระทบ : รวมตัวกันทำให้เกิด algae boom ซึ่งส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของสัตว์น้ำ เป็นจำนวนมาก บางชนิดพันธุ์ทำให้เกิดการตายเนื่องจากสารพิษและสารหล่อลื่นในเซลล์ ทำให้ชายหาดสกปรกส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและสันหนากการ บางชนิดพันธุ์มีการปนเปื้อนสารพิษเข้าไปยังหอยที่เพาะเลี้ยงไว้และส่งผลต่อการประมง และก่อให้เกิดการเจ็บป่วยรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตในมนุษย์หากมีการบริโภคหอยที่ปนเปื้อนสารพิษนี้เข้าไป

### 3.5.8 Mitten Crab

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Eiocheir sinensis*

แหล่งที่กำเนิด : ยุโรปตะวันตก

แหล่งที่ระบาด : ทะเลบอลติก ชายฝั่งตะวันตกของอเมริกาเหนือ

ผลกระทบ : มีการอพยพย้ายถิ่นเป็นจำนวนมากเพื่อการขยายพันธุ์ มีพฤติกรรมที่ชอบซุกโพงอยู่อาศัยตามชายฝั่งแม่น้ำและพั้งกันน้ำทำให้เกิดปัญหาการกัดกร่อนและตะกอนดินอุดตัน ล่าเหยื่อจำพวกปลาประจำถิ่นและตัวอ่อนสัตว์น้ำอื่นๆ ทำให้เกิดปัญหาการสูญพันธุ์ของสัตว์น้ำและส่งผลต่อกิจกรรมการประมง



รูปที่ 13 Mitten Crab (*Eiocheir sinensis*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

### 3.5.9 Cladoceran Water Flea

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Cercopagis pengoi*

แหล่งที่กำเนิด : ทะเลดำ ทะเลแคสเปียน



รูปที่ 14 Cladoceran Water Flea (*Cercopagis pengoi*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

แหล่งที่ระบาด : ทะเลบอลติก

ผลกระทบ : ขยายพันธุ์เป็นจำนวนมาก ทำให้ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรของแพลงก์ตอนสัตว์ ทำให้เกิดการอุดตันของอวนและตาข่ายจับปลา ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ

### 3.5.10 แบคทีเรีย เชื้ออหิวาต์ตกรโรค (Cholera)

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Vibrio cholerae* (various species)

แหล่งที่กำเนิด : มีแหล่งกำเนิดหลายแห่ง

แหล่งที่ระบาด : อเมริกาใต้ อ่าวเม็กซิโก และที่อื่นๆ

ผลกระทบ : เชื้อโรคระบาดนี้สามารถพบได้ในน้ำอับเฉาเร็ว ในปี 1991 โรคได้แพร่กระจายจากเปรูไปทั่วอเมริกาใต้ทำให้มีผู้ป่วยมากกว่าหนึ่งล้านคนและปี 1994 มีผู้เสียชีวิตกว่าหนึ่งหมื่นคน โดยก่อนที่จะเกิดการแพร่ระบาดนั้น ได้มีรายงานการตรวจพบไว้ที่บังกลาเทศก่อนแล้ว



รูปที่ 15 แบคทีเรีย เชื้ออหิวาต์ตกรโรค Cholera (*Vibrio cholerae*)

ที่มา: Ten of the Most Unwanted, GloBallast Partnerships, IMO 2000-2011

### 3.6 ปัญหาชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ปัจจุบันได้มีการตรวจพบชนิดพันธุ์ต่างถิ่น คือ หอยกะพงเทศ (รูปที่ 16-17) ระบาดในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา หาดแก้วลากูน ท่าเรือน้ำลึก จ.สงขลา ซึ่งมีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกา



รูปที่ 16 หนังสือพิมพ์พาดหัวข่าวการพบหอยกะพงเทศบริเวณทะเลสาบสงขลา

ที่มา: ทะเลสาบสงขลาวิกฤต หอยกะพงเทศระบาด, กรุงเทพธุรกิจ 13 ก.พ. 2553

หอยกะพงเทศ (*Mytilopsis adamsi Morrison*) สัตว์น้ำต่างถิ่นที่มีแหล่งกำเนิดใน  
ตอนกลางของทวีปอเมริกาด้านฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก และมีการแพร่กระจายพันธุ์ รุกรานไปใน  
ประเทศต่างๆ หลายประเทศ เช่น อินเดีย ออสเตรเลีย สิงคโปร์



รูปที่ 17 หอยกะพงเทศ ที่มา: ทะเลสาบสงขลาวิกฤต หอยกะพงเทศระบาด  
กรุงเทพฯ 13 ก.พ. 2553

สาเหตุการแพร่กระจายนั้น คาดว่า น่าจะติดมากับน้ำในถังอับเฉาเรือเดินสมุทร ที่มีตัวอ่อนของหอยกะพงเทศเจริญเติบโตอยู่หรือจากตัวเต็มวัยที่เกาะติดมากับตัวเรือและได้มาแพร่  
พันธุ์ เป็นหอยที่ทนทานต่อความเค็มและอุณหภูมิได้ในช่วงกว้างรวมทั้งทนต่อมลภาวะได้ดี  
ก่อให้เกิดปัญหาต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ความสมดุลของระบบนิเวศ



รูปที่ 18 การลงเกาะของหอยกะพงเทศ  
ที่มา: ทะเลสาบสงขลาวิกฤต หอยกะพงเทศระบาด, กรุงเทพฯ 13 ก.พ. 2553

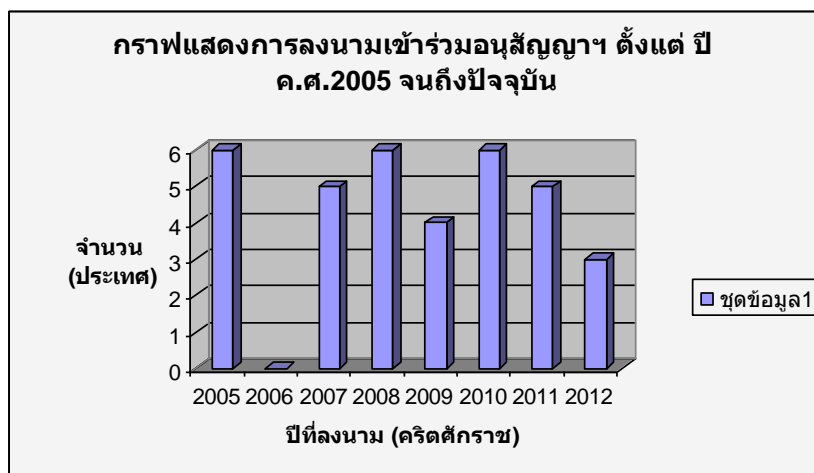
นอกจากนี้ การลงเกาะบนตาข่ายกระชังและเครื่องมือประมงของชาวบ้าน ยังทำ  
ให้เกิดปัญหากระแสน้ำไม่หมุนเวียน และทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องมือประมงลดลง อาจส่งผล  
ถึงปัญหาทางเศรษฐกิจในบริเวณดังกล่าว

#### 4 ข้อกำหนดตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004

อนุสัญญานี้ได้รับความเห็นชอบเมื่อวันที่ 13 ก.พ. ค.ศ.2004 โดยจะมีผลใช้บังคับภายใน 12 เดือนหลังจากวันที่มีภาคีไม่น้อยกว่า 30 รัฐซึ่งมีกองเรือพาณิชย์รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 35 ของจำนวนตันกรอสของกองเรือพาณิชย์โลก ลงนามโดยไม่สงวนสิทธิในการให้สัตยาบัน การยอมรับ หรือการรับรอง หรือได้ส่งมอบตราสารการให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือภาคยานุวัติ ซึ่งปัจจุบัน จากข้อมูลของ IMO (เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2555) มีประเทศที่ให้สัตยาบันแล้วจำนวน 35 ประเทศ หรือ คิดเป็นร้อยละ 27.95 ของจำนวนตันกรอสของเรือพาณิชย์โลก ตามรายชื่อประเทศดังต่อไปนี้

Russian Federation (accession)	เมื่อวันที่	24 พฤษภาคม 2012
Niue (accession)	เมื่อวันที่	18 พฤษภาคม 2012
Trinidad and Tobago (accession)	เมื่อวันที่	3 มกราคม 2012
Lebanon (accession)	เมื่อวันที่	15 ธันวาคม 2011
Montenegro (accession)	เมื่อวันที่	29 พฤศจิกายน 2011
Palau (accession)	เมื่อวันที่	28 กันยายน 2011
Mongolia (accession)	เมื่อวันที่	28 กันยายน 2011
Iran (accession)	เมื่อวันที่	6 เมษายน 2011
Malaysia (accession)	เมื่อวันที่	27 กันยายน 2010
Croatia (accession)	เมื่อวันที่	29 มิถุนายน 2010
Netherlands (approval)	เมื่อวันที่	10 พฤษภาคม 2010
Brazil (ratification)	เมื่อวันที่	14 เมษายน 2010
Canada (accession)	เมื่อวันที่	8 เมษายน 2010
Cook Islands (accession)	เมื่อวันที่	2 กุมภาพันธ์ 2010
Republic of Korea (accession)	เมื่อวันที่	10 ธันวาคม 2009
Marshall Islands (accession)	เมื่อวันที่	26 พฤศจิกายน 2009
Sweden (accession)	เมื่อวันที่	24 พฤศจิกายน 2009
Albania (accession)	เมื่อวันที่	15 มกราคม 2009
Antigua and Barbuda (accession)	เมื่อวันที่	9 ธันวาคม 2008
France (accession)	เมื่อวันที่	24 กันยายน 2008

Liberia (accession)	เมื่อวันที่	18 กันยายน 2008
South Africa (accession)	เมื่อวันที่	15 เมษายน 2008
Mexico (accession)	เมื่อวันที่	18 มีนาคม 2008
Kenya (accession)	เมื่อวันที่	14 มกราคม 2008
Sierra Leone (accession)	เมื่อวันที่	21 พฤศจิกายน 2007
Egypt (accession)	เมื่อวันที่	18 พฤษภาคม 2007
Barbados (accession)	เมื่อวันที่	11 พฤษภาคม 2007
Norway (accession)	เมื่อวันที่	29 มีนาคม 2007
Kiribati (accession)	เมื่อวันที่	5 กุมภาพันธ์ 2007
Tuvalu (accession)	เมื่อวันที่	2 ธันวาคม 2005
Nigeria (accession)	เมื่อวันที่	13 ตุลาคม 2005
Spain (ratification)	เมื่อวันที่	14 กันยายน 2005
Syrian Arab Republic (ratification)	เมื่อวันที่	2 กันยายน 2005
Saint Kitts and Nevis (accession)	เมื่อวันที่	30 สิงหาคม 2005
Maldives (ratification)	เมื่อวันที่	22 มิถุนายน 2005



รูปที่ 19 กราฟแสดงจำนวนประเทศที่ลงนามในอนุสัญญาฯ ตั้งแต่ ปี ค.ศ.2005 จนถึงปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของอนุสัญญานี้มีขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตอันตรายในน้ำที่บรรทุกมากับน้ำอับเฉาเรือ จากสถานที่หนึ่งไปยังที่อื่น ๆ โดยอนุสัญญาดังกล่าวมีความต้องการให้เรือต่างๆ จัดทำแผนการจัดการน้ำอับเฉาเรือ

และตะกอน เรือทั้งหมดจะต้องมีปั๊ม (สมุดบันทึก) การสูบน้ำอับเฉาเรือและมีขั้นตอน (procedure) การจัดการน้ำอับเฉาเรือตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งเรือที่ได้การสร้างขึ้นมาก่อนแล้ว ก็ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดเช่นเดียวกันแต่อนุญาตให้มีระยะเวลาปรับปรุง เตรียมการได้ในห้วงเวลาที่กำหนดไว้ ภาคีที่เข้าร่วมในอนุสัญญาสามารถที่จะใช้มาตรการเพิ่มเติมซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ภายใต้อนุสัญญาหรือสอดคล้องกับแนวทางการปฏิบัติขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization, 2011a)

4.1 รายละเอียดสำคัญภายในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ค.ศ. 2004 (กรมเจ้าท่า, 2554ข.) ได้กำหนดให้เรือพาณิชย์จะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการสูบน้ำอับเฉา ดี1 (Ballast water exchange standard) โดยจะต้องทำการถ่ายทิ้งน้ำอับเฉาในบริเวณที่มีระยะห่างจากฝั่งและที่ความลึกน้ำตามที่ได้กำหนดไว้ตามข้อบังคับของอนุสัญญาฯ และปฏิบัติตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา ดี2 (Ballast water performance standard) ซึ่งกำหนดได้กำหนดประเภทและปริมาณของจุลชีพที่ปะปนมากำหนดน้ำอับเฉาเรือ และกำหนดให้เรือจะต้องมีแผนการจัดการน้ำอับเฉาและมีระบบบำบัดน้ำอับเฉา ที่ได้รับการรับรองจากองค์กร นอกจากนี้ยังกำหนดอำนาจและหน้าที่ของรัฐบาลค้ำในการอำนวยความสะดวกและการควบคุมให้การปฏิบัติตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ เป็นไปอย่างเคร่งครัดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รายละเอียดตามผนวก ก.

4.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติทางเทคนิคขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (The IMO Technical Guidelines)

ข้อมูลจากเว็บไซต์โครงการ Global Ballast Partnership ขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization, 2011b) ได้ระบุถึงที่มาในการจัดทำข้อเสนอแนะการปฏิบัติทางเทคนิคเพื่อรองรับการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ ไว้ว่า ปี ค.ศ.1991 คณะกรรมการป้องกันสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment Protection Committee: MEPC) ขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ ได้จัดทำข้อปฏิบัติเพื่อป้องกันการนำเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและเชื้อโรคในน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการซึ่งมาจากการสูบน้ำอับเฉาเรือและตะกอน (Guidelines for preventing the introduction of unwanted organisms and pathogens from ships' ballast water and sediment discharges) หรือ MEPC Resolution 50 (31) in 1991 ซึ่งต่อมาได้รับการรับรองโดยองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ ในนามของ IMO Assembly Resolution A.774 in 1993 และเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน ค.ศ.1997 องค์การทางทะเลระหว่างประเทศได้ให้การรับรองไว้ในนามของ



Assembly Resolution A.868 (20) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการรับเอาสิ่งมีชีวิตที่เป็นอันตราย ขณะทำการสูบน้ำอับเฉา ทำความสะอาดถังน้ำอับเฉาและกำจัดตะกอนสะสมภายในซึ่งปกติเป็นที่เจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่เป็นอันตราย หลีกเลี่ยงการถ่ายเทน้ำอับเฉาเรือออกสู่ภายนอกโดยไม่จำเป็น เป็นต้น โดยข้อแนะนำการปฏิบัติทางเทคนิค (IMO technical guidelines) ทั้งหมดนี้ได้ถูกนำมาเป็นหลักในการพัฒนาอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ซึ่งทั้งหมดประกอบไปด้วย

- ข้อแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์รองรับตะกอน (Guidelines for sediments reception facilities) G1
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการสุ่มตรวจ น้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for Ballast Water Sampling) G2
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติที่เทียบเท่ากับการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for ballast water management equivalent compliance) G3
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการจัดการและการพัฒนาแผนการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for Ballast Water Management and Development of Ballast Water Management Plans) G4
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์รองรับน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for ballast water reception facilities) G5
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for Ballast Water Exchange) G6
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงภายใต้ข้อบังคับ เอ4 (Guidelines for Risk Assessment under Regulation A-4) G7
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการให้การรับรองระบบการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for approval of Ballast Water Management Systems) G8
- ข้อแนะนำเกี่ยวกับการให้การรับรองระบบการจัดการน้ำอับเฉาเรือที่ใช้สารเคมีทำปฏิกิริยา (Guidelines for approval of BWM systems that make use of Active Substances) G9

- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการให้การรับรองและความผิดพลาดอันเกิดขึ้นจากโครงการต้นแบบเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for approval and oversight of prototype ballast water treatment technology programme) G10
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรฐานในการออกแบบและการจัดทำารสูบน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines for Ballast Water Exchange Design and Construction Standards) G11
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการควบคุมตะกอนในเรือ (Guidelines for sediments control in ships) G12
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการเพิ่มเติมรวมถึงสถานการณ์ฉุกเฉิน (Guidelines for additional measures including emergency situations) G13
- ข้อเสนอแนะในการกำหนดพื้นที่สำหรับการสูบน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines on designation of areas for ballast water exchange) G14
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉาเรือบริเวณพื้นที่ขั้วตกลอง แอนตาร์กติก (Guidelines for Ballast Water Exchange in the Antarctic Treaty Area)
- ข้อเสนอแนะในการสำรวจเพื่อวัตถุประสงค์แห่งอนุสัญญาการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Survey Guidelines for the purpose of BWM convention) ปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการ
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่ท่าเรือผู้ทำการตรวจสอบ (Port State Control) ภายใต้อนุสัญญาการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Guidelines on PSC under the BWM convention) ปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการ

## 5 โครงการความร่วมมือระหว่างประเทศและความคืบหน้าในการเตรียมการของไทย

### 5.1 โครงการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือ (GloBallast Partnerships)

ประเทศไทย ปัจจุบัน ยังมีได้ให้สัตยาบันในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและการจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 แต่ก็ได้มีการกำหนดกลยุทธ์และแผนงานการจัดการน้ำอับเฉาเรือระดับประเทศไว้และได้เข้าร่วมในโครงการความร่วมมือระดับภูมิภาคเพื่อการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Global Ballast Water Management Programme หรือ GloBallast) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาในการดำเนินมาตรการ

จัดการปัญหาน้ำอับเฉาเรือและมีพื้นที่สาธิตในประเทศกำลังพัฒนา 6 ประเทศ ใน 6 ภูมิภาคของโลก ตามตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 โครงการความร่วมมือระดับภูมิภาคเพื่อการจัดการน้ำอับเฉาเรือ

พื้นที่สาธิต	ภูมิภาค	ประเทศ	ชื่อเมือง
1	เอเชีย/แปซิฟิก	สาธารณรัฐประชาชนจีน	Dalian
2	ROPME Sea Area และทะเลแดง	อิหร่าน	Khark Is
3	เอเชียใต้	อินเดีย	Mumbai
4	ยุโรปตะวันออก	ยูเครน	Odessa
5	แอฟริกา	แอฟริกาใต้	Saldanha
6	อเมริกาใต้	บราซิล	Sepeitiba

ปัจจุบัน กรมเจ้าท่า ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานหลัก (Lead agency) และเป็นหน่วยประสานงานของประเทศ (National focal point) ในการจัดเตรียมแผนดำเนินงานตามโครงการ GloBallast ของ IMO โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามอนุสัญญาว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ. 2004 และได้เข้าร่วมการประชุมทั้งในระดับภูมิภาคอาเซียนทั้งในกลุ่มเอเชียใต้ (อินเดีย) และกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (จีน) มาโดยตลอด (กรมเจ้าท่า, 2549ก)

## 5.2 กลยุทธ์และแผนงานการจัดการน้ำอับเฉาเรือระดับประเทศของไทย

ปัจจุบัน กรมเจ้าท่า ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานหลักและเป็นหน่วยประสานงานของประเทศ และได้เชิญหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเข้าร่วมประชุมหารือ ทำความเข้าใจถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ปะปนมากับน้ำอับเฉาเรือ รวมทั้งเข้าร่วมโครงการความร่วมมือระดับภูมิภาคต่างๆ โดยล่าสุดเมื่อวันที่ 11 พ.ค.2554 ได้จัดการสัมมนากระดับประเทศ เรื่อง "National Awareness Raising Seminar on Ships' Ballast Water Management" ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานตามอนุสัญญาฯ และประสานความร่วมมือระหว่างองค์กรที่กำหนดนโยบายของประเทศ โดยได้เชิญผู้แทนจาก IMO มาบรรยายความรู้ และผลที่ได้จากการสัมมนาคือการจัดทำแนวทางในการดำเนินงานเพื่อเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา (กรมเจ้าท่า, 2554ก)

## 6 กฎหมายสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศและกฎหมายที่เกี่ยวข้องของไทย

### 6.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อมทางทะเลของต่างประเทศ

#### 6.1.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศจีน

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศจีน (Ministry of Environmental Protection, 2012) คือ Marine Environment Protection Law of the People's Republic of China (Adopted at the 24th Meeting of the Standing Committee of the Fifth National People's Congress on August 23, 1982 and revised at the 13th Meeting of the Standing Committee of the Ninth National People's Congress on December 25, 1999, promulgated by Order No. 26 of the President of the People's Republic of China on December 25, 1999) โดยเนื้อหาในมาตราที่สำคัญๆ ดังนี้

มาตราที่ 1 บังคับใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องกันและการรักษาสิ่งแวดล้อมทางทะเล, สงวนไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล, ป้องกันความเสียหายจากมลพิษ, รักษาสมดุลทางระบบนิเวศ, ป้องกันสุขอนามัยของผู้คนและส่งเสริมการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

มาตราที่ 2 มีผลบังคับใช้ในเขตน่านน้ำภายใน, ทะเลอาณาเขต, เขตต่อเนื่อง, เขตเศรษฐกิจจำเพาะ, เขตไหล่ทวีปของสาธารณรัฐประชาชนจีนและพื้นที่ทางทะเลอื่นๆ ที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของสาธารณรัฐประชาชนจีน

มาตราที่ 62 ในพื้นที่ทางทะเลภายใต้อำนาจอธิปไตยของสาธารณรัฐประชาชนจีน ห้ามมิให้เรือหรือการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับเรือใดๆ ทำการปล่อยสารพิษ, ของเสีย, น้ำอับเฉา, ขยะจากเรือ, และสารประเภทอื่นๆที่เป็นอันตรายลงในทะเลซึ่งเป็นการละเมิดบทบัญญัติของกฎหมายนี้ หรือการปฏิบัติเหล่านั้นที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสารพิษ, ของเสียหรือขยะจากเรือต่างและการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำความสะอาดหรือล้างเรือจะต้องแสดงให้เห็นได้ว่ามีความสามารถในการจัดเก็บและบำบัดสารพิษ

มาตราที่ 63 เพื่อเป็นการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง เรือจะต้องแสดงเอกสารและใบสำคัญรับรองการป้องกันมลพิษที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อมทางทะเลและจะต้องทำการบันทึกเกี่ยวกับการปล่อยสารพิษหรือการปฏิบัติใดๆ ตามจริง

มาตราที่ 64 เรือต้องมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ป้องกันมลพิษ...

### 6.1.2 กฎหมายสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศญี่ปุ่น

กฎหมายสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศญี่ปุ่น คือ Law Relating to the Prevention of Marine Pollution and Maritime Disaster (Extracts) (Law No. 136 of 1970 as amended through Law No. 68 of 1998) ซึ่งอยู่ภายใต้ Japan coastguard laws and regulations โดยมีเนื้อหาในมาตราที่สำคัญดังนี้ (The Nippon Foundation Library, 2012)

มาตราที่ 1 วัตถุประสงค์เพื่อป้องกันมลภาวะทางทะเลและความเสียหายทางทะเลโดยการควบคุมการปล่อยสารต่อไปนี้ คือ น้ำมัน, ของเหลวหรือสารอื่น ๆ ที่เป็นอันตราย, และขยะจากเรือ, จากสิ่งปลูกสร้างชายฝั่งและจากอากาศยาน ทั้งลงทะเล และการกำจัดน้ำมัน, ของเหลวหรือสารอื่น ๆ ที่เป็นอันตราย และขยะจากเรือและจากสิ่งปลูกสร้างชายฝั่ง โดยการควบคุมการปล่อยของเสียที่เหมาะสมและการกำหนดมาตรการในการกำจัดสารดังกล่าว....

มาตราที่ 3 วรรค 3 “ของเหลวที่เป็นอันตราย หมายถึง สารใดๆ ที่กำหนดขึ้นโดยมติสภาเรื่องของเหลวที่เป็นอันตรายในแง่ของการสงวนไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล (หมายรวมถึงสารผสมที่มีสารเหล่านั้นประกอบอยู่) ซึ่งมีการบรรจุทุกไว้ในลักษณะของสินค้าเหลวในระวางบรรจุภัณฑ์และน้ำอับเฉาเรือ น้ำล้างทำความสะอาดถัง และสารเหลวที่ไม่มีความจำเป็นใดๆ ที่เกิดขึ้นในเรือที่บรรจุทุกสารดังกล่าวเหล่านี้.....

มาตราที่ 4 ผู้ใดจะทิ้งน้ำมันจากเรือลงสู่ทะเลมิได้...ยกเว้นจะกระทำเพื่อรักษาความปลอดภัยของเรือและชีวิตมนุษย์ หรือเกิดขึ้นมาจากความเสียหายของเรืออย่างสมเหตุสมผลหลีกเลี่ยงมิได้แม้จะได้ใช้มาตรการทั้งปวงเพื่อป้องกันแล้วก็ตาม

วรรค 2 บทบัญญัติข้อยกเว้นในย่อหน้าก่อนหน้านั้นไม่หมายรวมถึง น้ำอับเฉาในเรื่อน้ำมัน, น้ำล้างถังน้ำมันและน้ำทิ้งเรือจากเรื่อน้ำมัน.....

มาตราที่ 5 วรรค 2 ....เรื่อน้ำมันจะต้องได้รับการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำอับเฉาเรือ (อุปกรณ์ในเรือสำหรับกักเก็บหรือกำจัดน้ำอับเฉาที่เจือปนน้ำมัน.....

### 6.1.3 กฎหมายสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศเกาหลี

ประเทศเกาหลีมีรัฐบัญญัติ (ACT) ที่เกี่ยวข้องกับกับการป้องกันสิ่งแวดล้อมทางทะเล (The prevention of marine pollution act. 1991) และมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องดังนี้ (Environmental Law Alliance Worldwide, 2012)

มาตราที่ 2 ...ข้อ 3 นิยาม”ของเหลวที่เป็นอันตราย” หมายถึงสารที่เป็นของเหลวใดๆ ที่มีผลเสียต่อการรักษาทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล นอกเหนือไปจากน้ำมัน (ทั้งนี้หมายรวมถึงสารผสมของสารนั้นๆด้วย) ซึ่งถูกกำหนดไว้ในคำสั่งกระทรวงการประมงและทะเล และของเหลว เช่น น้ำอับเฉา, น้ำล้างเรือ, และอื่นๆ ที่อยู่ภายในระวางที่ทำการบรรทุกสารนั้นๆ

มาตราที่ 7 ข้อห้ามในการบรรทุกน้ำอับเฉาหรือน้ำมัน วรรค 1 ห้ามไม่ให้บรรทุกน้ำอับเฉาเรือในระวางบรรทุกของเรือน้ำมันตามคำสั่งกระทรวงการประมงและทะเล.....

นอกจากตัวอย่าง ตัวอย่างกฎหมายของประเทศที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังมี กฎหมายป้องกันสิ่งแวดล้อมทางทะเล ที่เป็นข้อห้ามเกี่ยวกับการถ่ายเทน้ำมันและของเหลวที่เป็นอันตรายต่างๆ ลงทะเล และบางประเทศจะหมายรวมถึงน้ำอับเฉาที่ปนเปื้อนรวมอยู่ด้วย เช่น

- กฎหมายป้องกันน่านน้ำ (Protection of Marine Waters (ACT 1978): Prevention of Pollution from ships) ของประเทศออสเตรเลีย (Government of South Australia, 2012)

- กฎหมายมลพิษทางทะเล (Marine Pollution Act 1974 014) ของประเทศนิวซีแลนด์ (Environmental Law Alliance Worldwide, 2012)

- กฎหมายการขนส่งสินค้าทางทะเล ( Merchant Shipping (Oil Pollution) Act 1994) ของประเทศมาเลเซีย (The Commissioner of Law Revision, Malaysia, 2012)

### 6.2 กฎหมายภายในของไทยที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและป้องกันมลพิษ

ในการสัมมนาเกี่ยวกับโครงการศึกษาความเป็นไปได้และเตรียมความพร้อมเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา MARPOL 73/78 หมวดที่ III-VI ซึ่งจัดขึ้นโดยกรมเจ้าท่าเมื่อวันที่ 23 ก.พ.2555 ได้มีการวิเคราะห์ความพอเพียงและความเหมาะสมของกฎหมายของไทยที่มีบังคับใช้ในปัจจุบัน พบว่ามีแนวทางพิจารณาเดียวกันกับการศึกษาการเข้าร่วมอนุสัญญาฉบับนี้ กล่าวคือ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและป้องกันมลพิษของไทย ที่มีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดในอนุสัญญาฯ แล้ว จะมีสาระสำคัญอยู่สองด้านคือ เรื่องการควบคุมมลพิษ วัตถุประสงค์ ขยะมูลฝอย และการรักษาความสะอาดหรือสุขอนามัยและเรื่องการทำสิ่งของหรือขยะ การบำบัดน้ำเสีย ของ

เสียหรือการบำบัดแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งพบว่าได้ตราเป็นกฎหมายในรูปแบบของพระราชบัญญัติต่างๆ ของไทย ดังนี้

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 (ไม่มีมุมมองเกี่ยวข้องกับทางน้ำ)
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535
- พระราชบัญญัติเรือไทย พุทธศักราช 2481
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 (ไม่มีมุมมองเกี่ยวข้องกับทางน้ำ)
- พระราชบัญญัติการประมง พ.ศ.2490
- พระราชบัญญัติรักษาความสงบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ.2535
- พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พุทธศักราช 2456
- พระราชบัญญัติศุลกากร พุทธศักราช 2469

## 7 งานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ

### 7.1 ลักษณะของการควบคุมชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

การควบคุมการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ดังนี้ (Wittenberg และ Cock, 2001)

7.1.1 การควบคุมทางกายภาพ (Mechanical Control) เป็นลักษณะการควบคุมโดยการกำจัดชนิดพันธุ์โดยตรงด้วยการตัดแยกด้วยมือหรือเครื่องมือประเภทต่างๆ เช่น การใช้มือดึงสาหร่ายหรือหีบจับสัตว์ หรือการใช้ตาข่าย สวิงหรือเครื่องยนต์ในการกำจัด อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของวิธีการนี้ก็คือการสิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน เป็นอย่างมาก ต้องใช้การกำจัดอยู่บ่อยครั้ง และชนิดพันธุ์บางประเภท ในบางช่วงวัยมีขนาดเล็ก เช่น เมล็ดพันธุ์พืช จะมีความยากต่อการตรวจพบและกำจัดทำลายได้

7.1.2 การควบคุมทางเคมี (Chemical Control) เป็นลักษณะของการควบคุมโดยการใช้สารเคมีในการกำจัดทำลาย เช่น สารเคมีในการปราบแมลงศัตรูพืช และวัชพืช ซึ่งได้รับความนิยมเนื่องจากสามารถกำจัดได้คราวละเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตาม ผลเสียของการใช้สารเคมีก็คือ มีราคาแพง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและการใช้สารเคมียังส่งผลกระทบต่อชนิดพันธุ์ประจำถิ่น ทำให้ลดจำนวนลงตามไปด้วย เกิดการตกค้างของสารพิษในดินและพืชที่เพาะปลูกเพื่อ

การเกษตร รวมถึงการสะสมสารพิษในร่างกายของมนุษย์อีกด้วย นอกจากนี้การใช้สารเคมีบางประเภทเป็นเวลานาน ทำให้ชนิดพันธุ์บางประเภทปรับตัวให้มีความสามารถต่อการต้านทานเพิ่มขึ้นอีกด้วย

7.1.3 การควบคุมทางชีววิทยา (Biological Control) กระทำโดยการเจตนาใช้สิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติ เป็นปรสิต หรือก่อให้เกิดโรค ในการกำจัดหรือควบคุมปริมาณชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ซึ่งวิธีการนี้นับว่ามีความคุ้มค่า มีความคงทนและยั่งยืนในการแก้ไขปัญหา เป็นมิตรต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจงในการกระทำต่อแต่ละประเภทของชนิดพันธุ์ ประหยัดและปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตามในระยะเวลามากกว่า 50 ปีที่ผ่านมาได้เกิดข้อโต้แย้งถึงการนำมาซึ่งชนิดพันธุ์ที่เป็นทำหน้าที่เป็นตัวเบียน และเกิดการแพร่กระจายเพิ่มมากขึ้นจนส่งผลให้ชนิดพันธุ์ดั้งเดิมประเภทอื่น โดยการควบคุมทางชีววิทยานี้เองที่กลับกลายเป็นปัญหาต่อเนื่องมาไม่สิ้นสุดเนื่องจากชนิดพันธุ์บางประเภทที่เคยนิยมใช้กันในอดีต ปัจจุบันไม่ได้เป็นที่ยอมรับและนำมาซึ่งปัญหาสำคัญ

## 7.2 เทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเร็ว

ปัจจุบันเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเร็วได้รับการวิจัยและพัฒนาโดยอาศัยหลักทฤษฎี เครื่องมือและวิธีการที่แตกต่างกันในหลายลักษณะ Champ (2002) ได้จำแนกวิธีการบำบัดน้ำอับเฉาเร็ว (รูปที่ 20) โดยจำแนกเป็นกระบวนการต่างๆ ได้ดังนี้

7.2.1 แบ่งตามกระบวนการทางกล (Mechanical Process) เช่น วิธีผ่านการกรอง (filtration), วิธีการคัดแยก (separation)

7.2.2 แบ่งตามกระบวนการกายภาพ (Physical Process) เช่น วิธีฆ่าเชื้อ (sterilization) โดยการใช้ โอโซน (ozone), แสงอัลตราไวโอเล็ต (ultra-violet light), การยิงด้วยลำแสง สโตรโบสโคป (pulsating strobe light), กระแสไฟฟ้า (electric currents), เสียง (acoustics), การบำบัดด้วยความร้อน (heat treatment), การผสมผสานวิธี (mixing), และวิธีอื่นๆ

7.2.3 แบ่งตามกระบวนการทางเคมี (Chemical Process) เช่น การใช้ยาฆ่าแมลงและสารเคมีที่เป็นพิษ (biocides or toxic chemicals), การใช้สารเคมีทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidizing chemicals) จำพวก โบรมีน, โซเดียมไฮโปคลอไรท์, และสารประกอบที่มีส่วนผสมของคลอรีน, การขจัดปริมาณออกซิเจน (oxygen depletion) ด้วยการแทนที่ด้วย



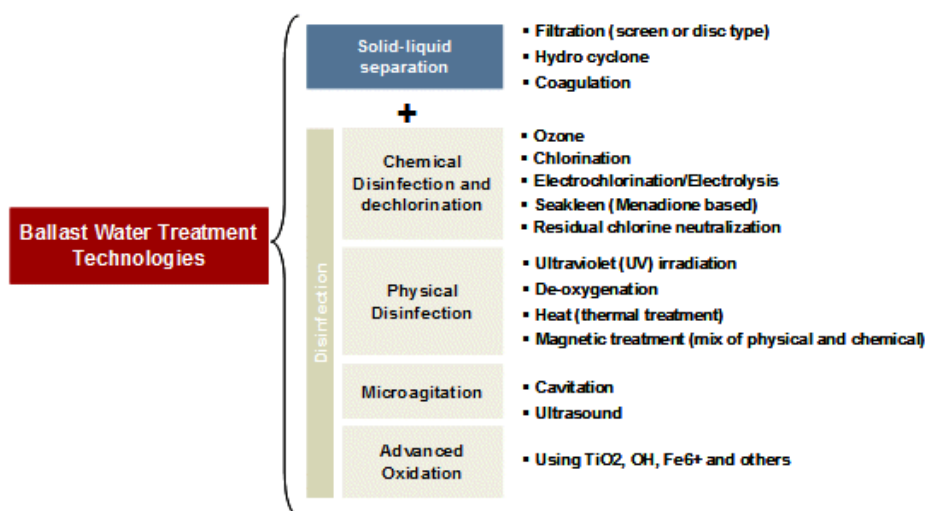
ไนโตรเจน, การทำพิกษาคุณสมบัติความเป็นกรดและต่างจากค่า pH, การรวมตะกอน (flocculation), และวิธีอื่นๆ

#### 7.2.4 กระบวนการทางชีววิทยา (Biological Process)

#### 7.2.5 การผสมผสานกระบวนการดังกล่าวเข้าด้วยกัน (Combination of Processes)

โดยเทคโนโลยีกระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาทั้งหมดที่กล่าวมา สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะกว้างๆ (Ballast Water Treatment Technology, Lloyd's Register, 2011) คือ การแยกของแข็ง-ของเหลว ออกจากกัน (solid-liquid separation) และ การทำให้สะอาดด้วยการทำลายเชื้อ (disinfection)

7.2.6 การแยกของแข็งของเหลวออกจากกัน (solid-liquid separation) ใช้การแยกตัวของของแข็งโดยการอาศัยแรงเหวี่ยงและน้ำหนักของอนุภาคนั้นๆ ทำให้เกิดการตกตะกอนที่มีชนิดพันธุ์รวมอยู่ในนั้น หรือ ใช้ลักษณะของการกรอง ซึ่งชนิดพันธุ์ขนาดใหญ่ไม่สามารถรอดผ่านแผ่นกรอง (filters) ไปได้ ซึ่งผลที่ได้การบำบัดโดยวิธีดังกล่าวนี้ คือการแยกน้ำตะกอนที่ผ่านการกรอง (backwash water) หรือ ของเสียที่ผ่านแรงเหวี่ยง (underflow) และน้ำดีที่ผ่านการบำบัดแล้วออกจากกัน (รูปที่ 21)



รูปที่ 20 เทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำอับเฉาแบ่งตามลักษณะการแยกของแข็ง-ของเหลว และการใช้สารฆ่าเชื้อ ที่มา: Frost and Sullivan (2010)

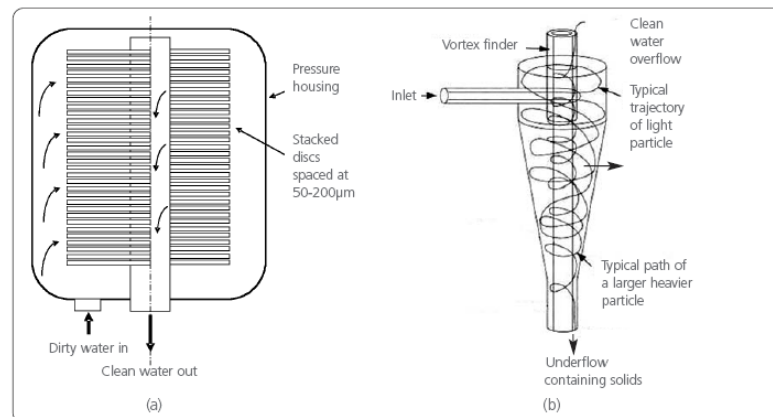


Figure 3: Filtration (a) and hydrocyclone (b) processes

รูปที่ 21 ลักษณะการทำงานของระบบบำบัดน้ำอับเฉาแบบผ่านการกรองและแบบอาศัยแรงเหวี่ยง

ที่มา: Ballast Water Treatment Technology, June 2011, Lloyd's Register

7.2.7 การทำให้สะอาดด้วยการทำลายเชื้อ (disinfection) เป็นลักษณะของการกำจัดทิ้งหรือการทำให้เกิดการไร้สมรรถภาพ (inactivation) โดยอาศัยวิธีต่างๆ เช่น

7.2.7.1 การใช้สารเคมีทำให้เกิดการไร้สมรรถภาพ (chemical inactivation), สารกำจัดเชื้อ จําพวก oxidizing biocide ที่ทำให้เกิดการการทำลายโครงสร้างของอินทรีย์สาร เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ (cells membranes) หรือ สารพันธุกรรม อย่าง กรดนิวคลีอิก (nucleic acids) เป็นต้น หรืออาจใช้สารจําพวก non-oxidizing biocide ที่มีผลรบกวนระบบการขยายพันธุ์ (reproductive) ระบบประสาทสั่งการ (neural) หรือระบบการเผาผลาญ (metabolic) ของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น

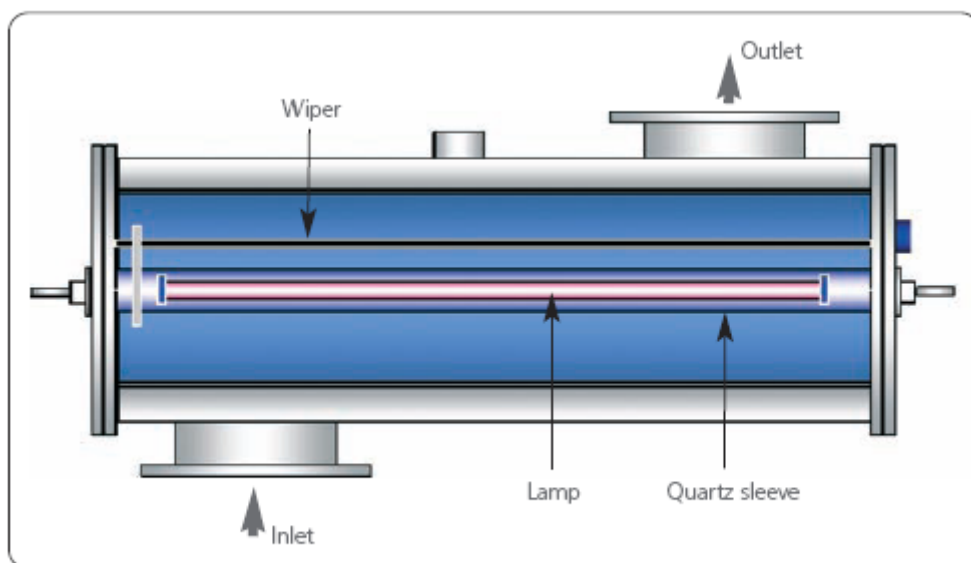


Figure 4: UV tube and system

รูปที่ 22 ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำอับเฉาด้วยหลอดยูวี ที่มา: Ballast Water Treatment Technology, June 2011, Lloyd's Register

7.2.7.2 การทำให้เกิดการไร้สมรรถภาพทางเคมีกายภาพ (physicochemical inactivation) โดยการใช้แสงยูวี (UV light) (รูปที่ 22) ความร้อน (heat) หรือการใช้ลักษณะของโพรงอากาศในของเหลว (cavitations) ทำลายผนังเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น

7.2.7.3 การทำให้ขาดอากาศ (asphyxiation) โดยวิธีการลดปริมาณออกซิเจน (deoxygenation) ด้วยวิธีสูญอากาศหรือเติมก๊าซเฉื่อยเข้าไปในถังอับเฉา

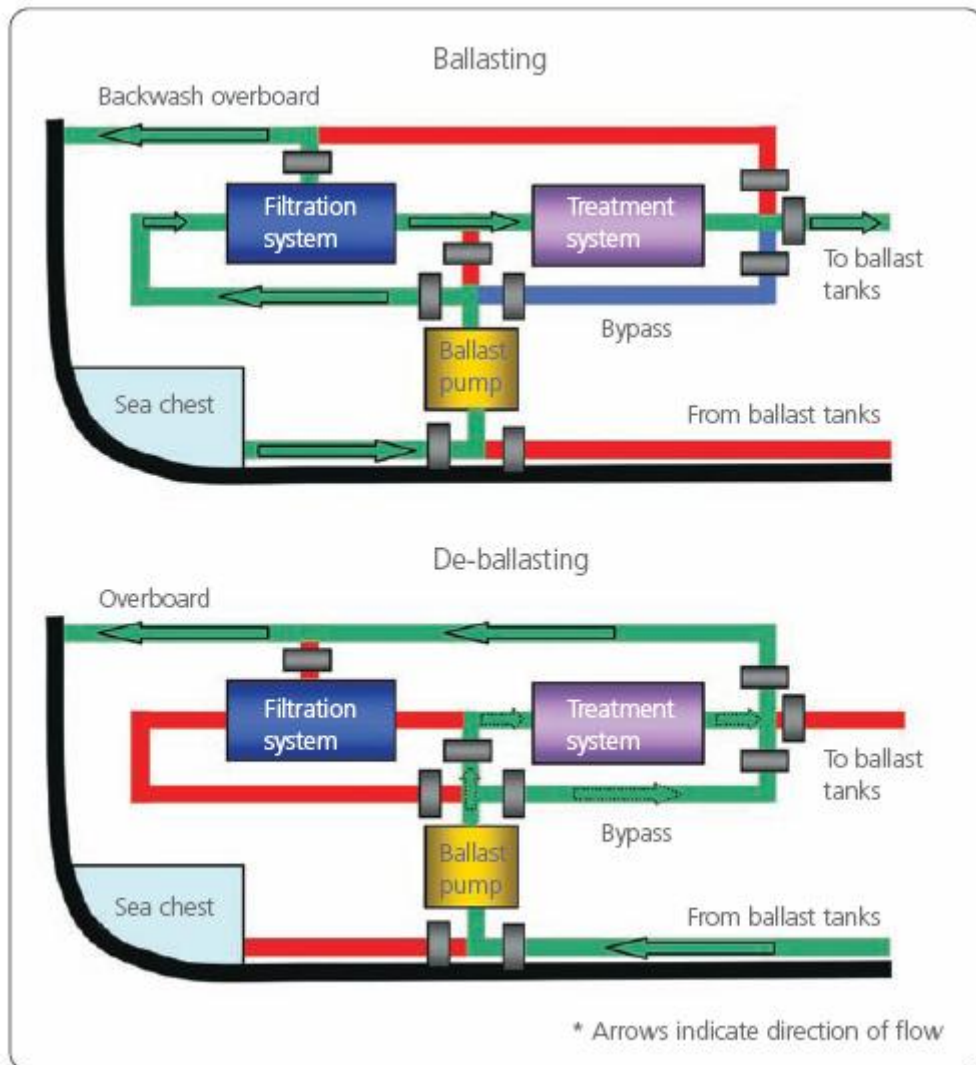


Figure 5: Typical treatment process

รูปที่ 23 กระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาในขั้นตอนการสูบน้ำเข้าและถ่ายเทออก (Ballasting & De-ballasting process) ที่มา: Ballast Water Treatment Technology, June 2011, Lloyd's Register

## 8 มาตรฐานการจัดการน้ำอับเฉาของเรือพาณิชย์ตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ

8.1 การปฏิบัติตามมาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเรือ (Ballast Water Exchange Standard: D1)

ตามข้อบังคับ ดี-1 เกี่ยวกับมาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉา ของอนุสัญญาฯ ได้กำหนดไว้ว่า “เรือจะต้องทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาที่ปริมาตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของปริมาตรน้ำอับเฉาทั้งหมด” และ “เรือที่เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาด้วยวิธีสูบล้าง ต้องสูบล้างน้ำอับเฉาเป็นปริมาตรสามเท่าของขนาดถังเก็บน้ำอับเฉา การสูบล้างปริมาตรน้ำอับเฉาน้อยกว่าสามเท่าของปริมาตรถังสามารถยอมรับได้หากเรือแสดงให้เห็นว่าได้เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาไปแล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ 95” ซึ่งองค์การทางทะเลระหว่างประเทศได้ให้ทางเลือกสำหรับเรือพาณิชย์ ในการปฏิบัติไว้ 3 แนวทาง (Champ, 2002) ดังนี้

8.1.1 การถ่ายถังให้ว่างและสูบล้างเข้าใหม่ภายหลัง (empty/refill or re-ballasting)

เป็นการถ่ายเทน้ำอับเฉาที่รับมาจากบริเวณท่าเรือทิ้งออกจนหมด ทำให้ถังว่างเปล่า และหลังจากนั้นทำการสูบน้ำจากในทะเลเปิดกลับเข้าไปใหม่อีกครั้งด้วยการใช้ปั๊มน้ำหรือเครื่องสูบน้ำ (eductor) ของเรือ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้างตัวเรือเกี่ยวกับโมเมนต์ดัด (bending moment) หรือ ความเค้นเฉือน (shear stress) (Rigby และ Hallegraeff, 1994; Karaminas, 2000 อ้างอิงใน Champ, 2002)

8.1.2 การสูบล้างน้ำอับเฉาต่อเนื่อง (continuous flow/through of ballast water or ballast continuous exchange)

เป็นระบบการหมุนเวียนน้ำอับเฉาที่ต่อเนื่อง ซึ่งกระทำในขณะที่เรืออยู่ระหว่างการเดินทางในทะเลเปิด โดยทำการสูบน้ำทะเลผ่านทางปั๊มน้ำเข้าสู่ถังน้ำอับเฉาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งเต็มความจุของถังและปล่อยให้ล้นออกทางท่อน้ำล้นประจำถัง (overflow) ที่ติดตั้งอยู่บริเวณดาดฟ้าเปิด ซึ่งวิธีการนี้จะต้องทำการสูบล้างต่อเนื่อง ไปจนถึงที่ระดับสามเท่าของปริมาตรความจุของถัง จึงจะเทียบเท่ากับการถ่ายเทน้ำจากแหล่งต้นทางออกไปได้ 95 เปอร์เซ็นต์โดยประมาณ นอกจากนี้ วิธีสูบล้างต่อเนื่องนี้ยังมีข้อดีคือช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดกับโครงสร้างตัวเรือและความปลอดภัยในการเดินเรืออีกด้วย

8.1.3 การลดความเข้มข้นโดยการเติมน้ำทะเลเข้าสู่ถังอับเฉาจากด้านบน (dilution method)

วิธีนี้ได้รับการพัฒนาปรับปรุงมาจากการสูบน้ำอับเฉาต่อเนื่อง โดยมีการติดตั้งระบบท่อน้ำทะเลเพื่อเติมน้ำทะเลเข้าสู่ถังอับเฉาแต่ละถังจากทางด้านบน และขณะเดียวกันก็ทำการถ่ายน้ำอับเฉาภายในถัง โดยผ่านทางระบบท่อน้ำอับเฉาที่อยู่ด้านล่างของแต่ละถังไปพร้อมกัน (IMO MEPC 38/13/2, 1996; Villac et al., 2000 อ้างอิงใน Champ, 2002)

8.2 การปฏิบัติตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเรือ (Ballast Water Performance Standard: D2)

ตามข้อบังคับ ดี-2 ของอนุสัญญาฯ ได้กำหนดไว้กำหนดชนิด ขนาดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตและเชื้อโรคที่ปะปนมากับน้ำอับเฉาเรือไว้ตามเกณฑ์ ดังนี้ (กรมเจ้าท่า, 2549ค)

ตารางที่ 8 ขนาดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตและจุลชีพที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา

Organism category	Regulation
Plankton, >50 $\mu\text{m}$ in minimum dimension	< 10 cells / $\text{m}^3$
Plankton, 10-50 $\mu\text{m}$	< 10 cells / ml
Toxicogenic <i>Vibrio cholera</i> (O1 and O139)	< 1 cfu* / 100 ml or less than 1cfu /g (wet weight)
<i>Escherichia coli</i>	< 250 cfu* / 100 ml
Intestinal Enterococci	< 100 cfu* / 100 ml

Table 1: IMO 'D2' standards for discharged ballast water

\* colony forming unit

ที่มา: Ballast Water Treatment Technology, June 2011, Lloyd's Register

### 8.2.1. เกณฑ์ชี้วัดมาตรฐานน้ำอับเฉาเรือ

#### 8.2.1.1 ขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตในน้ำอับเฉาเรือ

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า เรือที่ดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตาม จะต้องปล่อยทิ้งสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 50 ไมโครเมตร น้อยกว่า 10 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่า 50 ไมโครเมตรและใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครเมตร น้อยกว่า 10 ตัวต่อมิลลิลิตร และจะต้องมีความหนาแน่นของจุลชีพที่เป็นตัวชี้วัดไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

จุลชีพที่เป็นตัวชี้วัด ตามมาตรฐานสุขอนามัยของมนุษย์ รวมถึง

(ก) เชื้อ *Vibrio cholerae* ซึ่งมีพิษ (ไอ1 และไอ139) น้อยกว่า 1 Colony Forming Unit (cfu ) ต่อ 100 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่า 1 cfu ต่อ 1 กรัม (น้ำหนักเปียก) ของตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์

(ข) เชื้อ *Escherichia coli* น้อยกว่า 250 cfu ต่อ 100 มิลลิลิตร

(ค) เชื้อ *Enterococci* ที่อาศัยในลำไส้ น้อยกว่า 100 cfu ต่อ 100 มิลลิลิตร

### 8.2.2 กำหนดเวลาในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา

ตามข้อบังคับ ปี-3 ของอนุสัญญา (กรมเจ้าท่า, 2549ค) เรือจะต้องติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่มีประสิทธิภาพและสามารถควบคุมประเภทของชนิดพันธุ์และปริมาณได้ตามมาตรฐานข้างต้นภายในเวลาที่กำหนด โดยอนุโลมให้เริ่มปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของขนาดเรือและปีที่มีการต่อเรือตามตารางที่ 9 และ 10 ดังนี้

#### 8.2.2.1 เรือที่ต่อก่อนปี ค.ศ.2009 (พ.ศ.2552)

(ก) เรือที่มีปริมาตรถังอับเฉาระหว่าง 1500 และ 5000 ลูกบาศก์เมตร ต้องจัดการน้ำอับเฉาตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา หรือ มาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเป็นอย่างน้อยจนถึงปี ค.ศ.2014 (พ.ศ.2557) หลังจากนั้นต้องเป็นไปตาม มาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเท่านั้น

(ข) เรือที่มีปริมาตรถังอับเฉาน้อยกว่า 1500 หรือมากกว่า 5000 ลูกบาศก์เมตร ต้องจัดการน้ำอับเฉาตาม มาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา หรือ มาตรฐานการ

เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเป็นอย่างน้อยจนถึงปี ค.ศ.2016 (พ.ศ.2559) หลังจากนั้นต้องเป็นไปตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเท่านั้น

ตารางที่ 9 กำหนดเวลาในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา (Ballast Water Performance Standard) สำหรับเรือที่ต่อขึ้นในห้วงเวลาต่างๆ

Ballast capacity	Year of ship construction*			
	Before 2009	2009+	2009-2011	2012+
< 1,500 m <sup>3</sup>	Ballast water exchange or treatment until 2016 Ballast water treatment only from 2016	Ballast water treatment only		
1,500 – 5,000 m <sup>3</sup>	Ballast water exchange or treatment until 2014 Ballast water treatment only from 2014	Ballast water treatment only		
> 5,000 m <sup>3</sup>	Ballast water exchange or treatment until 2016 Ballast water treatment only from 2016		Ballast water exchange or treatment until 2016 Ballast water treatment only from 2016	Ballast water treatment only

Table 2: Timetable for installation of ballast water treatment systems

\* Ship construction refers to a stage of construction where:

- the keel is laid or construction identifiable with the specific ship begins; or
- assembly of the ship has commenced comprising at least 50 tonnes or 1% of the estimated mass of all structural material, whichever is less; or
- the ship undergoes a major conversion.

Major conversion means a conversion of a ship:

- which changes its ballast water carrying capacity by 15 percent or greater or which changes the ship type; or
- which, in the opinion of the Administration, is projected to prolong its life by ten years or more; or
- which results in modifications to its ballast water system other than component replacement-in-kind.

Conversion of a ship to meet the provisions in the Convention relating to ballast water exchange (Regulation D-1) does not constitute a major conversion in relation to the above requirements.

ที่มา: Ballast Water Treatment Technology, June 2011, Lloyd's Register

#### 8.2.2.2 เรือที่ต่อในหรือหลังปี ค.ศ.2009 (พ.ศ.2552)

เรือที่มีปริมาตรถังอับเฉาน้อยกว่า 5000 ลูกบาศก์เมตร ต้องดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตาม มาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเท่านั้น

#### 8.2.2.3 เรือที่ต่อในหรือหลังปี ค.ศ.2009 แต่ก่อนปี ค.ศ.2012 (พ.ศ. 2552-2555)

เรือที่มีปริมาตรถังอับเฉา 5000 ลูกบาศก์เมตรหรือมากกว่า ต้องดำเนินการจัดการมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา หรือ มาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเป็นอย่างน้อยจนถึงปี ค.ศ.2016 (พ.ศ.2559) หลังจากนั้นต้องเป็นไปตาม มาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเท่านั้น



#### 8.2.2.4 เรือที่ต่อในหรือหลังปี ค.ศ.2012 (พ.ศ.2555)

เรือที่มีปริมาตรถังอับเฉา 5000 ลูกบาศก์เมตรหรือมากกว่า ต้องดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตาม มาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเท่านั้น

ตารางที่ 10 กำหนดเวลาในการปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 สำหรับเรือต่อใหม่และเรือเก่า

		Year of construction	Ballast water capacity (m <sup>3</sup> )	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Newly built Vessels	In or after 2009	< 5,000									
	2009 but before 2012	≥ 5,000									
	In or after 2012	≥ 5,000									
Existing Vessels	Before 2009	1,500 – 5,000									
	Before 2009	< 1,500 or > 5,000									

D1 - Ballast Water Exchange Standard, D2 - Ballast Water Performance Standard which practically requires installation of treatment equipment

According to the IMO Resolution A.1065(25) vessels constructed in 2009 will not require to comply with D2 regulation until its second annual survey, but not later than December 31<sup>st</sup>, 2011

ที่มา: Shipping industry sets sail; Multi-billion dollar ballast water treatment system market. Frost&Sullivan Market Insight, 1 June 2010

### 9 ระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่มีอยู่ในปัจจุบัน

#### 9.1 ฐานข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือ

Lloyd's Register (2011) ได้รายงานข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับสถานภาพบริษัทผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำอับเฉาทั่วโลกที่มีอยู่ในปัจจุบันไว้ดังนี้

9.1.1 ข้อมูลทางเทคนิคทั้งหมดได้รับมาจากบริษัทผู้ผลิตจำนวน 55 ราย

9.1.2 ในรายงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีบำบัดน้ำอับเฉาวาระเดือนมิถุนายนปี 2011 มีบริษัทที่เข้าร่วมการสำรวจจำนวน 31 ราย ซึ่งมีจำนวนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ปี 2010 มีบริษัทที่ให้ความร่วมมือจำนวน 40 ราย

9.1.3 ในตลาดปัจจุบันมีระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่ให้บริการทั้งสิ้น 59 ระบบ ในจำนวนนี้บางบริษัทผู้ผลิตให้บริการมากกว่าหนึ่งระบบ

9.1.4 บริษัทที่ให้ข้อมูลทางเทคนิคจำนวน 55 ราย มาจากทั้งหมด 14 ประเทศ ซึ่งประเทศสหรัฐอเมริกา มีจำนวนบริษัท มากที่สุด

9.1.5 ระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่ใช้สารออกฤทธิ์ (active substances) จำพวกไวรัส หรือเชื้อรา หรือสารเคมีบางประเภท เช่น คลอรีน หรือ โอโซน ที่ต้องผ่านการรับรองจาก IMO นั้น มีจำนวน 28 ระบบที่ผ่านการรับรองขั้นพื้นฐาน (basic approval) และมีจำนวน 16 ระบบ ที่ผ่านการรับรองขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการป้องกันสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment Protection Committee: MEPC) เรียบร้อยแล้ว

9.1.6 ในตลาดปัจจุบันมีระบบบำบัดน้ำอับเฉา ที่ผ่านการรับการรับรองขั้น type approval ตามแนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับการรับรองระบบจัดการน้ำอับเฉา (G8) ของ IMO แล้ว จำนวนทั้งสิ้น 14 ระบบ

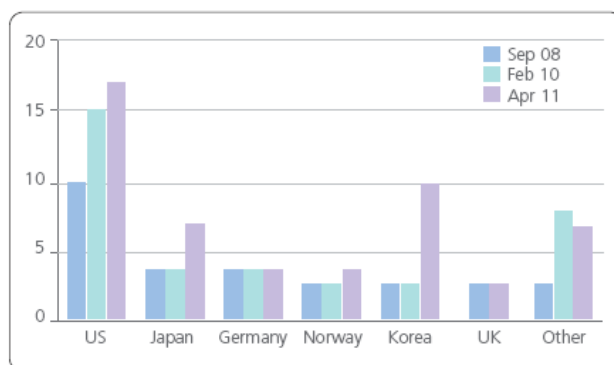


Figure 6: Technology suppliers have increased from 41 in 2010 to 55 in 2011.

รูปที่ 24 กราฟแสดงจำนวนบริษัทผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำอับเฉา ตั้งแต่ปี 2008-2011  
ที่มา: Ballast Water Treatment Technology, June 2011, Lloyd’s Register

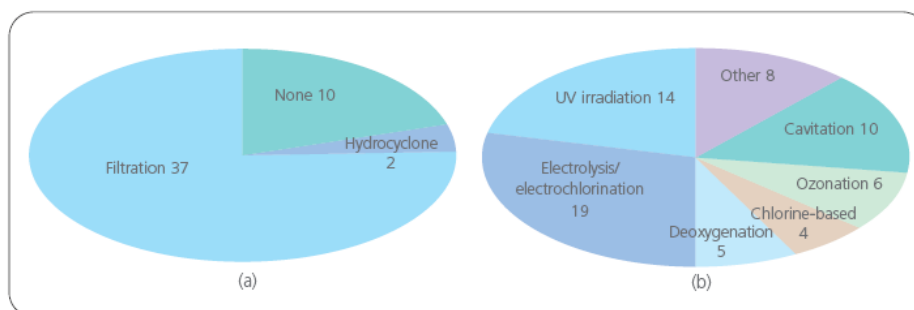


Figure 7: Summary of treatment technologies used for (a) physical pre-treatment, and (b) disinfection. Note: one or more disinfection options may be used. ‘Other’ treatments include the use of coagulant before filtration, heat treatment and non-chlorine chemical disinfection.

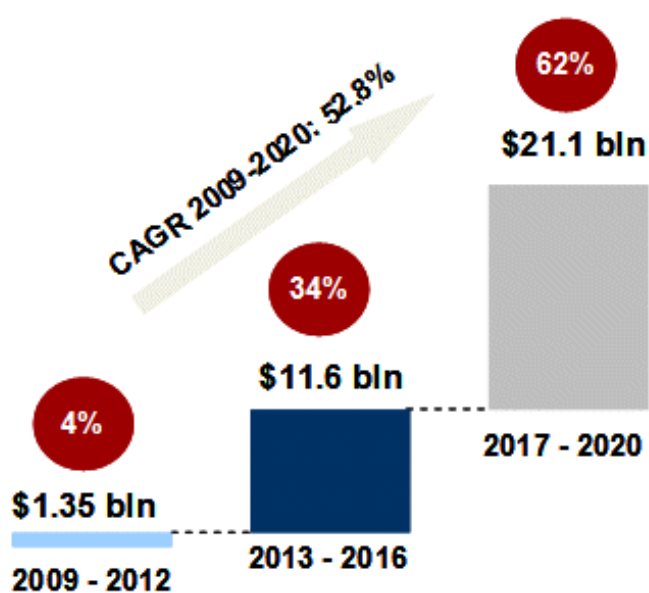
รูปที่ 25 กราฟแสดงประเภทของเทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำอับเฉา (เอ) วิธีบำบัดทางกายภาพ  
เบื้องต้น (ปี) แบบใช้สารบำบัด ที่มา: Ballast Water Treatment Technology,

June 2011, Lloyd's Register

## 9.2 แนวโน้มราคากระบบบำบัดน้ำอับเฉา

ข้อมูลจากการวิจัยตลาดระบบบำบัดน้ำอับเฉาในต่างประเทศ โดยสถาบันวิจัย Frost and Sullivan พบว่า ราคาของระบบบำบัดน้ำอับเฉาจะยังคงไม่แน่นอนเนื่องจากเป็นช่วง  
ต้นๆ ของการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี และระดับราคาจะยังคงเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องไปจนถึง  
ระยะกลางของช่วงพัฒนาการ จนมีระดับราคาที่คงที่ภายใน ปี ค.ศ. 2015

Frost and Sullivan (2010) ได้อ้างอิงราคากระบบบำบัดของบริษัทที่เป็นผู้  
จำหน่าย ตามรายชื่อที่ระบุไว้ใน คู่มือเทคโนโลยีสำหรับระบบบำบัดน้ำอับเฉา ประจำเดือน  
กันยายน ค.ศ.2008 (Ballast water treatment technology guide) ของ Lloyd's Register ซึ่ง  
ระบุไว้ว่าราคากระบบบำบัดจะแตกต่างกันตามขนาดของปั้มน้ำทะเล โดยปั้มน้ำขนาด 200-250 ลูกบาศก์  
เมตรต่อชั่วโมง จะมีระดับราคาอยู่ที่ 175,000-490,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา และระบบที่มีขนาด  
ใหญ่มากขึ้น ซึ่งมีความต้องการปั้มน้ำขนาด 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อาจมีระดับราคาตั้งแต่  
650,000 ไปจนถึง3,000,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา



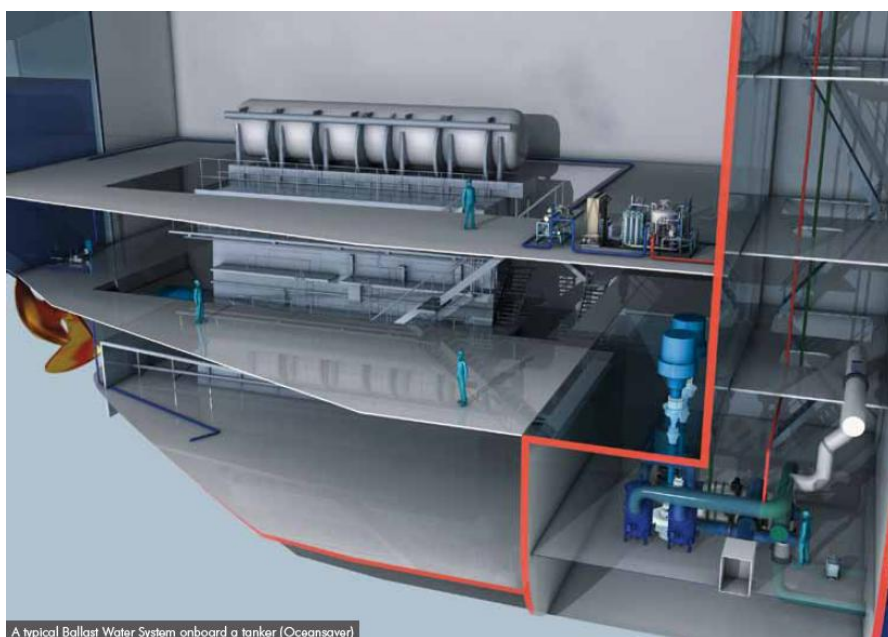
Note: All figures are rounded; the base year is 2009. Source: Frost & Sullivan

รูปที่ 26 พยากรณ์แนวโน้มส่วนแบ่งการตลาดระบบบำบัดน้ำอับเฉา ระหว่างปี ค.ศ.2009-2020  
ที่มา: Frost and Sullivan (June 2010)

เป็นที่คาดการณ์ว่ามีความเป็นไปได้ที่ค่าการตลาดของระบบบำบัดน้ำอับเฉาจะอยู่ที่ระดับ 34 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา นับจากปัจจุบันไปถึง ปี ค.ศ.2020 และระดับราคาจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นหลังจาก ปี ค.ศ. 2012 หลังจากที่มีอนุสัญญาที่มีผลบังคับใช้

### 9.3 ข้อพิจารณาสำหรับเรือเก่าในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา

การติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาให้กับเรือเก่านั้น จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยสำคัญ เช่น ประสิทธิภาพของปั๊มน้ำทะเลที่เพียงพอกับความยาวและความสูงของท่อจะช่วยป้องกันปัญหาการสูญเสียกำลังดันภายในระบบและหากมีการติดตั้งระบบในพื้นที่เสี่ยงต่อการรั่วไหลของแก๊สที่ถูกติดไฟได้แล้ว ระบบจะต้องผ่านการรับรองว่าได้มาตรฐานปลอดภัยและบางครั้งอาจจะต้องติดตั้งระบบแยกพื้นที่ชัดเจน เช่น ในเรือน้ำมันและเรือแก๊ส เป็นต้น (Ballast water treatment systems: Guidance for ship operators on procurement, installation and operation. Lloyd's Register, 2010) นอกจากนี้ พื้นที่ว่างที่จำกัดภายในห้องเครื่องจักรอาจเป็นอุปสรรคสำคัญในการปรับปรุงเรือได้ ถ้าหากระบบบำบัดที่ใช้ มีความต้องการกำลังไฟฟ้ามากขึ้นเดิมและจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพิ่มเติม (Ballast Water Treatment. Ship Repair Journal, 2011)

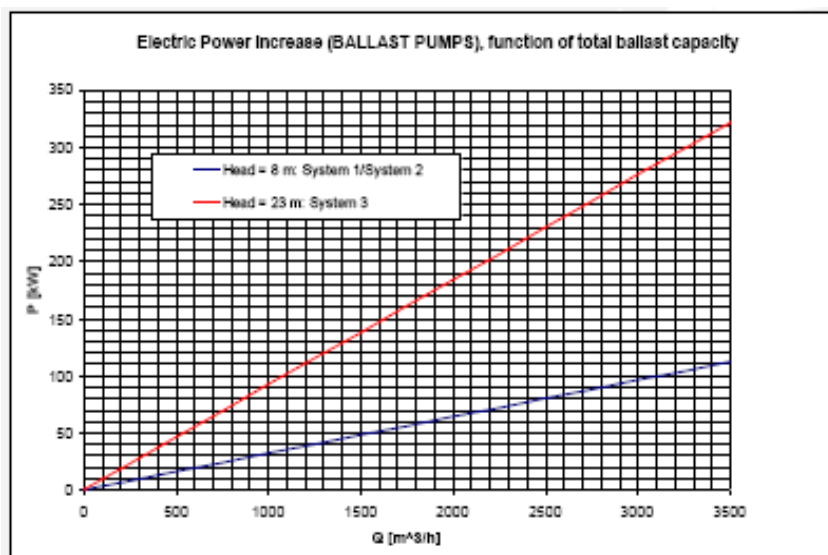


รูปที่ 27 ลักษณะการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเครื่องจักร  
ที่มา: Ballast water treatment. Ship Repair Journal, 2011

มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาในเรือสินค้า 3 ประเภท คือ เรือ handysize สำหรับขนส่งสินค้าทั่วไป (general cargo ship), เรือบรรทุกน้ำมัน (product carrier) ขนาด 41,000 เดทเวทตันและเรือ panamax ขนส่งสินค้าเทกอง (bulk carrier) โดยที่สองลำแรกมีขนาดระบบน้ำอับเฉาอยู่ที่ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และอีกลำอยู่ที่ 2,200 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ในการทดลองได้ทำการติดตั้งระบบบำบัดที่มีความแตกต่างกัน 3 แบบ ดังนี้

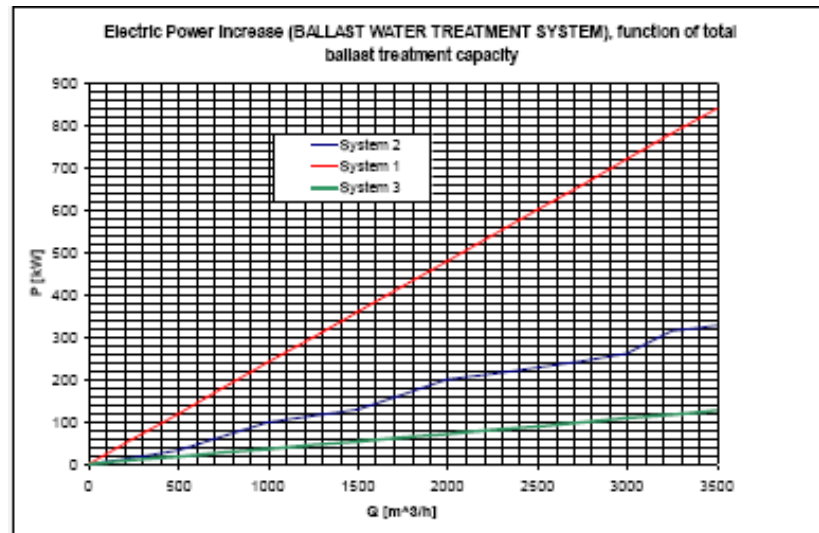
1. ระบบบำบัดที่ผ่านตัวกรอง (mechanical filter) และใช้อุปกรณ์กำจัดแบบ oxidation
2. ระบบบำบัดที่ผ่านตัวกรอง และใช้ลำแสงยูวีในการกำจัด
3. ระบบบำบัดที่ผ่านการกรองแบบแรงเหวี่ยงและใช้ลำแสงยูวีในการกำจัด

ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองพบว่าทั้งสามระบบมีความต้องการกำลังไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากขนาดปั้มน้ำทะเล (ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง) ที่ต้องมีกำลังดันมากพอ และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ภายในระบบบำบัด โดยเฉพาะระบบแรกพบว่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุด

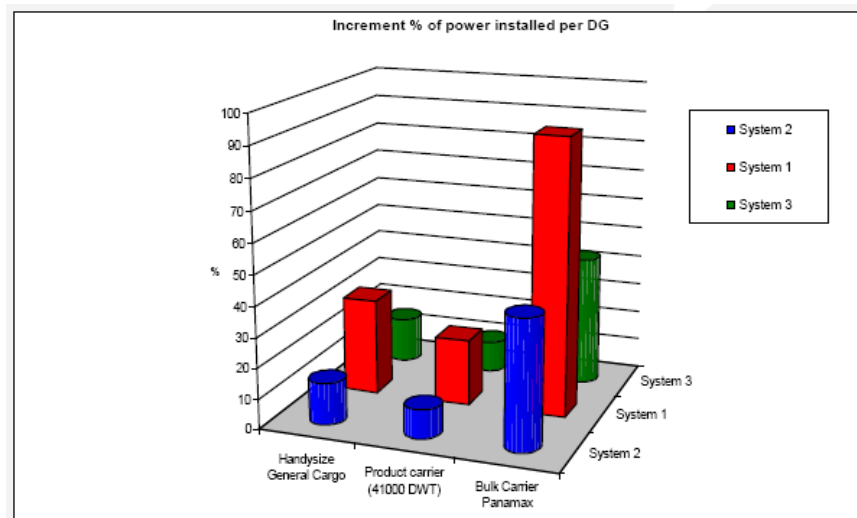


รูปที่ 28 กราฟแสดงการเพิ่มขึ้นของกำลังไฟตามขนาดของปั้มน้ำ

ที่มา: Ballast water management: Impact on design on new buildings, RINA1986

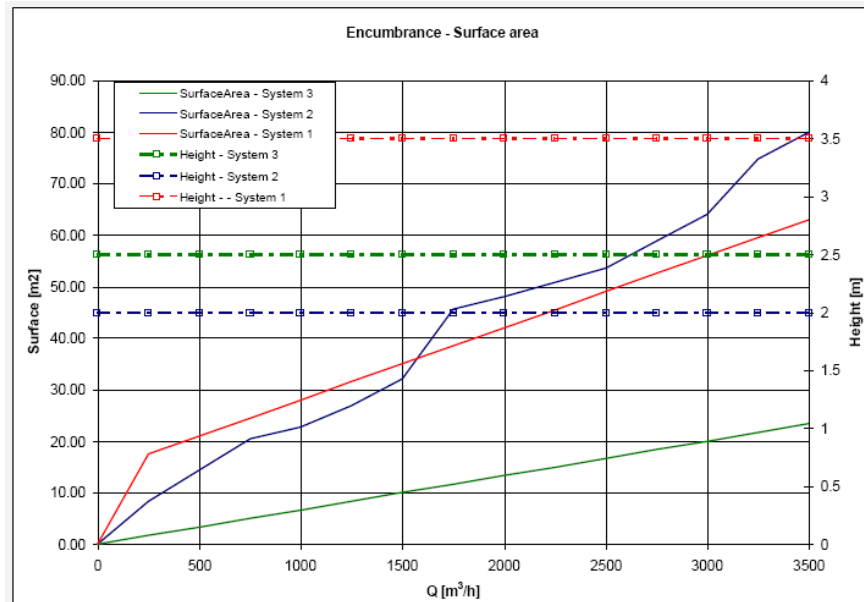


รูปที่ 29 กราฟแสดงการเพิ่มขึ้นของกำลังไฟตามขนาดของระบบบำบัด  
ที่มา: Ballast water management: Impact on design on new buildings, RINA1986



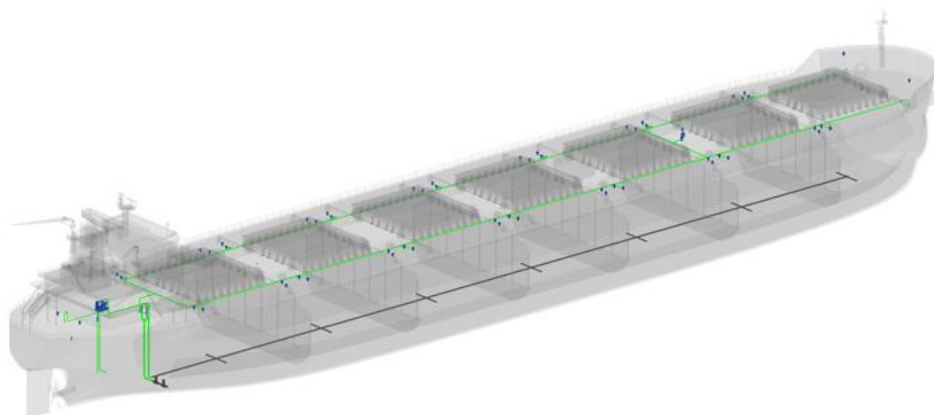
รูปที่ 30 กราฟแสดงความต้องการกำลังไฟของระบบบำบัดในเรือแต่ละประเภท  
ที่มา: Ballast water management: Impact on design on new buildings, RINA1986

นอกจากนี้ ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าระบบน้ำอับเฉาเร็ว (Ballast water system) ที่มีขนาดเพิ่มมากขึ้น มีลักษณะแปรผันตามกันกับความต้องการพื้นที่ (surface area) ในการติดตั้งระบบบำบัดและความสูงของระบบ (height)

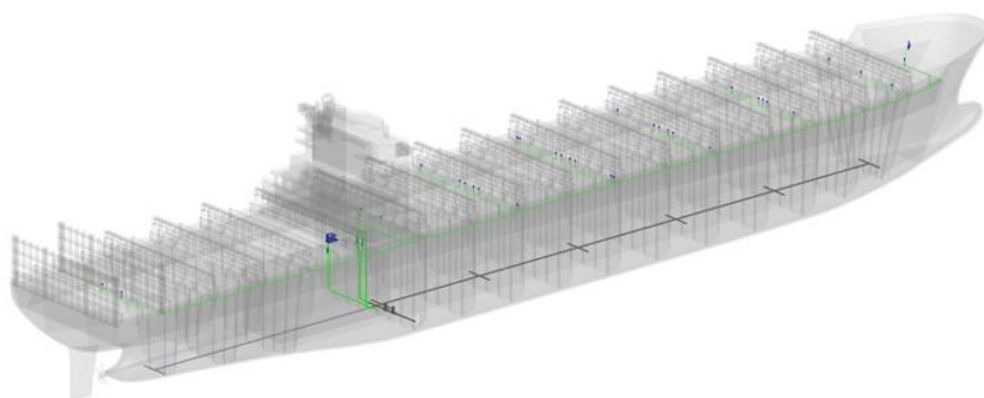


รูปที่ 31 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของระบบบำบัดกับขนาดพื้นที่และความสูง  
ที่มา: Ballast water management: Impact on design on new buildings, RINA1986

ผลงานวิจัยดังกล่าวที่จัดทำขึ้นโดยสมาคมจัดชั้นเรือ RINA 1861 ได้สรุปแนวทางในการประเมินค่าใช้จ่าย (cost evaluation) โดยพิจารณาจาก ค่าใช้จ่ายในการซื้อระบบบำบัดน้ำอับเฉา ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องไฟฟ้าเพิ่มเติม ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงขนาดปั๊มน้ำทะเลให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ค่าใช้จ่ายในการวางระบบถังน้ำอับเฉาและท่อทางใหม่และค่าใช้จ่ายในการออกแบบระบบ



รูปที่ 32 ลักษณะการวางท่อทางระบบน้ำอับเฉาในเรือสินค้าเทกอง  
ที่มา: <http://www.nei-marine.com/en/configurations-a-installations>



รูปที่ 33 ลักษณะการวางท่อทางระบบน้ำอับเฉาในเรือคอนเทนเนอร์  
ที่มา: <http://www.nei-marine.com/en/configurations-a-installations>

## 10 ธุรกิจอู่ต่อเรือและบริษัทที่รับผิดชอบติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา

ในปัจจุบันพบรายงานการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาให้กับเรือต่างๆ อย่างต่อเนื่อง นิตยสาร Scandinavian Oil-Gas Magazine, ได้รายงานว่สมาคมจัดชั้นเรือ DNV ได้ให้การรับรองระบบบำบัดน้ำอับเฉารุ่นแรก (Mark I) ของบริษัท Ocean Saver ที่ได้ติดตั้งให้กับเรือบรรทุก รถยนต์ (Pure Car Truck Carrier: PCTC) ที่ชื่อว่า Höegh Trove ขนาด 6,500 ceu ของบริษัท Höegh Autoliners เมื่อต้นปี ค.ศ.2011 ที่ผ่านมา และเมื่อวันที่ 17 มิ.ย. ภายในปีเดียวกัน บริษัท



ดังกล่าวได้ลงนามเซ็นสัญญาติดตั้งระบบบำบัดรุ่น Mark II ให้กับเรือบรรทุกน้ำมัน suezmax จำนวน 2 ลำ ที่ Bohai Shipbuilding Industry ที่ประเทศจีนและติดตั้งในเรือสินค้า เทกอง (Bulk carrier) จำนวน 4 ลำ ที่คู่ต่อเรือ SPP Shipyard ในประเทศเกาหลี (Oceansaver: 17 June 2011)

การที่อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 จะมีผลบังคับใช้ในไม่ช้านี้ มีการประมาณการว่าจะมีเรือจำนวน 60,000-70,000 ลำ ที่มีความต้องการติดตั้งระบบบำบัด ดังนั้น บริษัท Sasebo Heavy Industries: SSK ของญี่ปุ่น ได้สังเกตเห็นศักยภาพการเติบโตของอุตสาหกรรมการปรับปรุงเรือเพื่อรองรับอนุสัญญาฯ และได้ทำข้อตกลงความร่วมมือกับคู่ต่อเรือ Guangzhou Dockyards เป็นพันธมิตรทางธุรกิจร่วมกัน นอกจากนี้ เมื่อวันที่ 13 มิ.ย. 2011 บริษัท SSK ได้ติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา Pure 250 ของ Alfa Laval ประเทศสวีเดน ให้กับ เรือคอนเทนเนอร์ ขนาด 845 teu ที่มีชื่อว่า “Hanjin Semarang” ซึ่งมีปริมาตรน้ำอับเฉาอยู่ที่ 4,372 ลบ.ม. โดยทำการสำรวจเก็บข้อมูลโดยใช้ระบบการสแกน 3 มิติ ร่วมกับซอฟต์แวร์ 3D CAD ก่อนที่เรือเข้าคู่อ้าง และใช้ช่วงเวลากการเข้าคู่อ้างเพื่อรับการตรวจเรือประจำปีทำการติดตั้ง ซึ่งใช้เวลาทั้งสิ้น 7 วัน (งานติดตั้งและท่อทางใช้เวลา 5 วันและการตรวจสอบของสมาคมจัดชั้นเรือ (Class Society Inspection) ใช้เวลา 2 วัน) ที่คู่อ้างเรือประเทศมาเลเซีย

Mitsubishi heavy Industry (MHI) เป็นอีกบริษัทของญี่ปุ่นอีกแห่งหนึ่งที่ดำเนินธุรกิจในการปรับปรุงเรือเพื่อติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา ซึ่งบริษัทฯ ได้รายงานการติดตั้งระบบบำบัดให้กับเรือบรรทุกถยนต์ (Pure Car/Truck Carrier) ที่มีชื่อว่า “Auriga Leader” ขนาด 60,213 cgt ของบริษัท Nippon Yusen Kaisha (NYK) ที่ Yokohama Dockyard ซึ่งเป็นคู่อ้างในเครือของ MHI เมื่อปลายเดือนมิถุนายนที่ผ่านมา (The motorship-MHI retrofits ballast water treatment system; 6 December 2011)

ในประเทศไทย มีคู่อ้างเรือขนาดใหญ่แห่งหนึ่งที่ได้ดำเนินการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาแบบ Advanced Oxidation Technology จากบริษัท Alfa Laval ให้กับเรือ MV. Virgo Leader ซึ่งเป็นเรือบรรทุกถยนต์ (PCTC: Pure Car Truck Carrier) สัญชาติปานามา ขนาดระวางขับน้ำ 20,111 ตัน แล้วเสร็จไปเมื่อ พฤษภาคม พ.ศ. 2555 โดยมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแยกออกเป็นรายการสำคัญ

- ค่าอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำดิบ (Ballast Water Treatment System cost) มีราคาประมาณ 1.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

- ค่าวัสดุ (Material cost) คิดเป็นราคาประมาณ 50,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา (ร้อยละ 90 ของวัสดุซ่อมทำ คู่ต่อเรือเป็นผู้จัดหาและส่วนที่เหลือเป็นวัสดุพิเศษซึ่งทางบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดหามาให้)

- ค่าแรงงาน (Labor cost) ทางคู่คิดราคา ประมาณ 60,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา

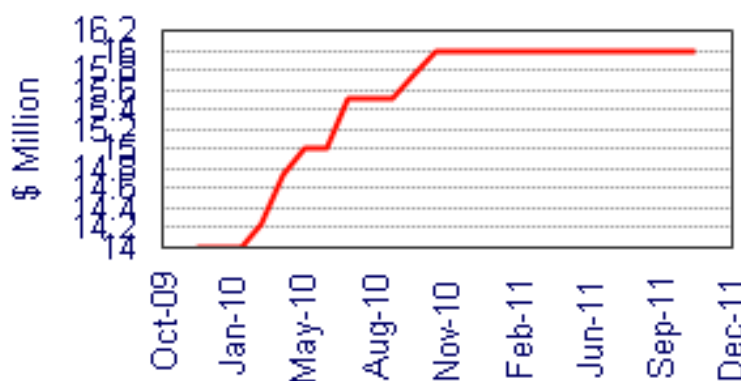
รวมระยะเวลาติดตั้งทั้งหมด 16 วันและใช้เวลา 2 วันสำหรับรับการตรวจสอบจากสมาคมจัดชั้นเรือที่ประเทศสิงคโปร์ (Senior Mechanical Manager, คู่ต่อเรือ K, สัมภาษณ์, 22 มิถุนายน 2555)

## 11 แนวโน้มราคาเรือใหม่ (New building ships' price)

### 11.1 เรือคอนเทนเนอร์ (Container Ship)

ศูนย์วิจัยเครือข่ายความรู้ทางเรือ (Shipping Intelligence Network 2010) ได้รายงานข้อมูลราคาเรือคอนเทนเนอร์ (Container Ship) ต่อใหม่ขนาดต่างๆ ตั้งแต่ ต.ค.2009 จนถึงปัจจุบันไว้ว่า จากสภาวะความไม่แน่นอนทางการเงินโลก ทำให้เจ้าของเรือส่วนมากชะลอการลงทุนในตลาดเรือที่มีขนาดใหญ่

#### 700/750 teu Containership Newbuilding Prices

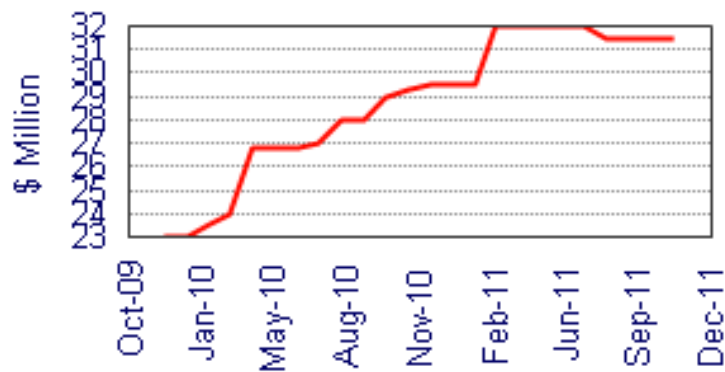


รูปที่ 34 กราฟแสดงแนวโน้มราคาเรือคอนเทนเนอร์ต่อใหม่ขนาด 700-750 teu

ที่มา: Shipping Intelligence Network 2010

การลงทุนตั้งแต่เดือนกันยายน ปี ค.ศ.2011 ที่ผ่านมาจะให้ความสำคัญกับเรือที่มีขนาดเล็ก จากรายงานพบว่าราคาเรือขนาด 1,000 teu อยู่ที่ประมาณ 18.1-19.8 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และเรือขนาด 2,000 teu มีราคาต่อใหม่ประมาณ 30 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (รูปที่ 34-37)

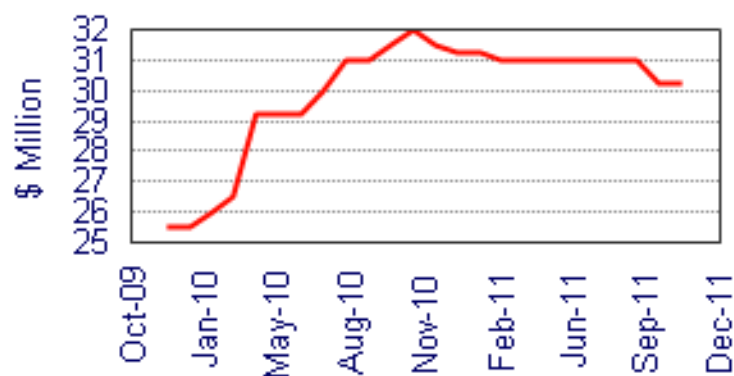
### 1650/1850 teu Containership Newbuilding Prices



รูปที่ 35 กราฟแสดงแนวโน้มราคาเรือคอนเทนเนอร์ต่อใหม่ขนาด 1650-1850 teu

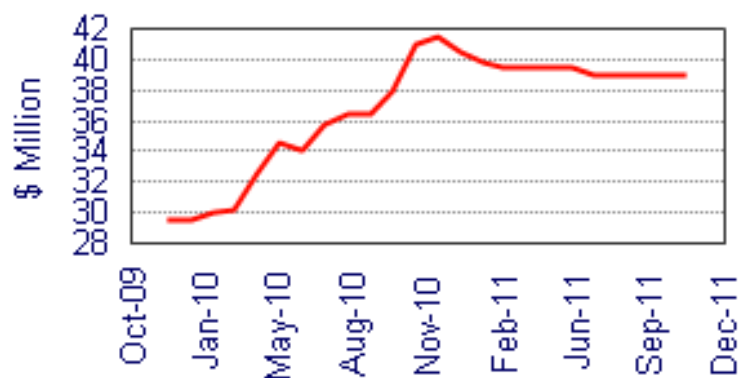
ที่มา: Shipping Intelligence Network 2010

### 1850-2100 teu Containership Newbuilding Prices



รูปที่ 36 กราฟแสดงแนวโน้มราคาเรือคอนเทนเนอร์ต่อใหม่ขนาด 1850-2100 teu  
ที่มา: Shipping Intelligence Network 2010

### 2600-2900 teu Containership Newbuilding Prices

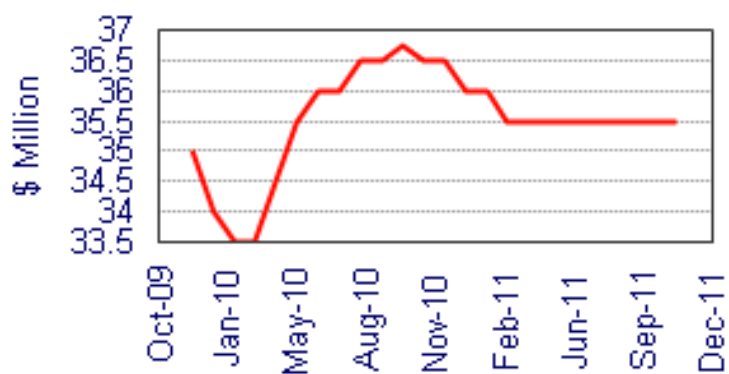


รูปที่ 37 กราฟแสดงแนวโน้มราคาเรือคอนเทนเนอร์ต่อใหม่ขนาด 2600-2900 teu  
ที่มา: Shipping Intelligence Network 2010

### 11.2 เรือบรรทุกน้ำมัน (Product Tanker)

นอกจากนี้ Shipping Intelligence Network 2010 ยังได้รายงานเกี่ยวกับราคาเรือ Product Tanker ขนาด 47,000-51,000 DWT ต่อใหม่ ในช่วงปีที่ผ่านมา อยู่ที่ประมาณ 35.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา (รูปที่ 38)

### 47-51K DWT Products Tanker Newbuilding Prices



รูปที่ 38 กราฟแสดงแนวโน้มราคาเรือ Product Carrier ต่อใหม่ขนาด 47,000-51,000 DWT  
ที่มา: Shipping Intelligence Network 2010

### 11.3 เรือขนส่งสินค้าแทกอง (Bulk Carrier)

ในส่วนของข้อมูลเรือ Bulk Carrier ต่อใหม่ที่ผ่านมาพบว่าราคาเรือต่อใหม่จะมีความแตกต่างกันไปประเทศที่ต่อเรือ ข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์เกี่ยวกับรายงานการซื้อเรือซูปราแมกซ์ (Supramax) ต่อใหม่จำนวน 3 ลำ ของ บริษัทพีริเซียส ชิปปิ้ง จำกัด (มหาชน) เมื่อวันที่ 14 ก.ย.2554 ได้ระบุไว้ว่าเรือต่อใหม่ดังกล่าวมีขนาดลำละ 57,000 เดทเวทตัน สร้างที่สาธารณรัฐประชาชนจีน ราคาลำละ 26.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา แต่ในขณะเดียวกัน บริษัทไทรเชนไทย เอเยนตีสี่ส์ จำกัด (มหาชน) ได้มีหนังสือรายงานการซื้อเรือถึงตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2553 และ 15 มิถุนายน 2554 เกี่ยวกับการซื้อเรือขนาด 53,350 เดทเวทตัน จำนวน 2 ลำ ในราคาลำละ 4,085,000,000 เยน หรือประมาณลำละ 53.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา จากคู่ต่อเรือประเทศญี่ปุ่น ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าในเรือขนาดใกล้เคียงกันแต่ต่อสร้างโดย คู่ต่อเรือคนละแห่งกัน อาจมีราคาที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลมีได้หลายประการ เช่น ความสามารถในการจัดหาวัสดุเครื่องมือ เครื่องมือสิ่งอำนวยความสะดวกภายในคู่ต่อเรือ ทักษะฝีมือแรงงาน ผลผลิตที่ได้ต่อชั่วโมงแรงงาน อัตราค่าแรง และอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน เป็นต้น (Stopford, 2009)

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นลักษณะการวิจัยเชิงคุณภาพ ในหัวข้อเรื่องแนวทางในการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการเดินเรือพาณิชย์ไทย เพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสถานะภาพความพร้อมและปัญหาของผู้ประกอบการเดินเรือพาณิชย์ของไทย เพื่อกำหนดแนวทางในการปฏิบัติที่มีความเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 ศึกษาความสำคัญของการขนส่งทางทะเล แนวโน้มและพัฒนาการของการค้าทางทะเลที่มีผลต่อระบบเศรษฐกิจโลก จากเอกสาร ตำราและรายงานการขนส่งทางทะเลประจำปี ค.ศ.2010 (Review of Maritime Transport 2011) ของการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและการพัฒนา (United Nations Conference on Trade and Development: UNCTAD)

1.2 ศึกษาถึงปัญหาการรุกรานระบบนิเวศและชีววิทยาของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่แพร่กระจายอันมีสาเหตุเนื่องมาจากการสูบน้ำอับเฉาของเรือขนส่งสินค้าที่มีตัวอ่อนของชนิดพันธุ์เหล่านั้นอาศัยอยู่ จากเอกสาร ตำราและข้อมูลเผยแพร่จากองค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization: IMO)

1.3 ศึกษาถึงข้อกำหนดของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 จากเอกสารร่างคำแปลอนุสัญญา ของกรมขนส่งทางน้ำและ

พาณิชย์นาวี รวมทั้งศึกษาถึงแนวทางปฏิบัติทางเทคนิคขององค์การระหว่างประเทศทางทะเล (IMO Technical Guidance) โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติของเรือพาณิชย์

1.4 ศึกษาถึงกลยุทธ์และแผนงานในการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือของหน่วยงานต่างๆ ของไทย รวมทั้งความร่วมมือกับองค์กรอื่นในระดับภูมิภาค จากข้อมูลที่เผยแพร่ของกรมขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี และข้อมูลออนไลน์ที่เผยแพร่จากโครงการ Globallast

1.5 ศึกษาถึงเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือในปัจจุบันรวมทั้งข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตทั้งหมด จากตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเอกสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือของ Lloyd's Register ประจำเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ.2011 (ล่าสุด)

1.6 ศึกษางานวิจัย เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงเรือพาณิชย์ในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา จากวารสารการซ่อมเรือ (ship repair journal) ประจำเดือน ส.ค.-ก.ย.ปี ค.ศ. 2011 ศึกษารายละเอียดข้อพิจารณาก่อนการติดตั้งระบบ จากแนวทางของ Lloyd's Register สำหรับผู้ปฏิบัติงานเรือในการจัดหา การติดตั้งและการใช้งานระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือ (Ballast water treatment systems-Guidance for ship operators on procurement, installation and operation)

## 2. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่กองเรือพาณิชย์ของไทย ดังนั้นบริษัทที่ทำการศึกษจะต้องเป็นบริษัทขนส่งสินค้าทางทะเลของไทยที่มีรายชื่อเป็นสมาชิกสามัญของสมาคมเจ้าของเรือไทยหรือปัจจุบันจดทะเบียนอยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เป็นบริษัทที่เป็นเจ้าของเรือ (ship owner) ทำหน้าที่รับบริหารจัดการเรือ (management) หรือเป็นนายหน้าจัดหาเรือ (ship agencies) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดประชากรศึกษาเป็นผู้บริหารหรือผู้จัดการบริษัทเดินเรือพาณิชย์ ผู้ที่ปฏิบัติงานในเรือ (นายเรือหรือต้นกลเรือ) และผู้ปฏิบัติงานในหน้าที่อื่นที่มาจากบริษัทดังกล่าว

โดยได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม (questionnaires) เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน วัตถุประสงค์ความรู้และทัศนคติในการบริหารจัดการและการปฏิบัติงานประจำในเรือ ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจากผู้ที่ปฏิบัติงานในบริษัทสายเรือ ทั้งในส่วนของกำลังพลประจำเรือและสำนักงาน จากบริษัทสายการเดินเรือของไทย จำนวน 8 บริษัท โดยแบ่งเป็นกลุ่มบริษัทที่มีเส้นทาง

เดินเรือเฉพาะในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียง (local companies) จำนวน 4 บริษัทและกลุ่มบริษัทที่มีเส้นทางเดินเรือทั่วโลก (world wide companies) จำนวน 4 บริษัท ดังนี้

กลุ่มบริษัทที่มีเส้นทางเดินเรือภายในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียง (จำนวน 4 บริษัท)

2.1 บริษัทสายเรือ A เป็นเจ้าของเรือน้ำมัน (tanker) และทำการขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมัน (liquid bulk commodity) ทั้งภายในประเทศและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยปัจจุบันมีกองเรือน้ำมันที่มีขนาดใหญ่และมีจำนวนเรือมากถึง 11 ลำ ในจำนวน 2 ลำ เป็นเรือ VLCC ขนาด 260,000 เดทเวทตัน และเรือ Aframax ขนาด 85,000 เดทเวทตัน

2.2 บริษัทสายเรือ B เป็นทั้งเจ้าของเรือและบริหารจัดการเรือน้ำมัน (Petroleum tanker) เรือบรรทุกสารเคมี (Chemical tanker) และเรือบรรทุกถ่านหิน (Coal carrier) ขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย โดยปัจจุบันบริหารจัดการเรือจำนวนมากกว่า 40 ลำ คิดเป็นจำนวนมากกว่า 400,000 ตัน ที่ปริมาตร volume ในการขนส่งน้ำมันมากกว่า 2,000,000 ตัน และมีบริษัทในเครือเดียวกันอีกจำนวน 12 บริษัท

2.3 บริษัทสายเรือ C เป็นเจ้าของเรือน้ำมันที่รับขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันใส ประเภทดีเซลและเบนซิน มีจำนวนเรือในกองเรือรวม 15 ลำ แต่ละลำมีระวางขนน้ำอยู่ที่ประมาณ 2,000 เดทเวทตัน

2.4 บริษัทสายเรือ D เป็นบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าที่บ่อบ่อ ประเภทไม้ ผลิตภัณฑ์เหล็ก แป้ง เกลือ เป็นต้น โดยมีเรือจำนวน 10 ลำและมีระวางขนน้ำอยู่ที่ 1,500-2,800 เดทเวทตัน

กลุ่มบริษัทที่มีเส้นทางเดินเรือไปยังภูมิภาคต่างๆทั่วโลก (จำนวน 4 บริษัท)

2.5 บริษัทสายเรือ E เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเรือเอนกประสงค์ขนส่งสินค้าแห่งเทกองระหว่างประเทศแบบไม่ประจำเส้นทาง (tramp) มีจำนวนเรือทั้งหมดมากกว่า 30 ลำ ที่ขนาดระวางบรรทุกรวมมากกว่า 900,000 ตัน โดยในจำนวนนี้มีเรือขนาด supramax จำนวน 4 ลำ ปัจจุบัน มีทุนจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยอยู่มากกว่า 1,000 ล้านบาท

2.6 บริษัทสายเรือ F เป็นบริษัทที่ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศรวมทั้งให้บริการเช่าเรือและบริหารจัดการเรือ โดยมีกองเรือเอนกประสงค์ที่สามารถขนส่งสินค้าได้ทุกประเภท เช่น สินค้าเทกอง สินค้าที่บ่อบ่อ รถยนต์ เครื่องจักร และสินค้าพิเศษประเภทแช่แข็งและบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยอยู่มากกว่า 200 ล้านบาท



2.7 บริษัทสายเรือ G เป็นบริษัทที่ขนส่งสินค้าแห่งแรกของแบบไม่ประจำเส้นทางที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของไทย รับขนส่งสินค้าจำพวก เช่น แร่เหล็ก ถ่านหิน เมล็ดพืช ซีเมนต์ ปุ๋ย ผลิตภัณฑ์ของเหล็กและไม้ เป็นต้น โดยบริษัทเป็นเจ้าของเรือขนาด handysize handymax และ supramax ทั้งหมด 15 ลำ โดยเรือที่มีขนาดของเรือสูงสุดอยู่ที่ 54,000 เดทเวตัน ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยอยู่ที่มากกว่า 700 ล้านบาท

2.8 บริษัทสายเรือ H เป็นเจ้าของเรือสินค้าตู้คอนเทนเนอร์ที่ให้บริการแบบ Feeder services) ในเส้นทางประจำ (Container liners) โดยมีจำนวนเรือทั้งสิ้น 40 ลำ ที่ขนาดตั้งแต่ 500-2,700 TEU ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยอยู่ที่มากกว่า 300 ล้านบาท

นอกเหนือจากข้อแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงลึกโดยการสัมภาษณ์ (In depth interviewing) ผู้เชี่ยวชาญที่มาจากบริษัทเดินเรือควบคู่ไปกับผู้แทนจากองค์กรอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและการพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหา ดังนี้

2.9 ผู้เชี่ยวชาญในตำแหน่ง manager ขึ้นไปจากบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าทางทะเลของไทยที่อยู่ในกลุ่มศึกษา

2.10 Junior Vice president บริษัทสายเรือ I ซึ่งเป็นเครือบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าตู้คอนเทนเนอร์ของต่างชาติที่มีความเป็นสากลสูง ปัจจุบันมีที่ตั้งอยู่ในหลายประเทศ เช่น ไต้หวัน อิตาลี สหราชอาณาจักร ฮองกงและสิงคโปร์ เป็นต้น

2.11 Surveyor สมาคมจัดชั้นเรือ J ซึ่งเป็นสมาคมจัดชั้นเรือที่บริษัทกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการศึกษานี้และกองเรือพาณิชย์ไทยส่วนใหญ่สังกัดอยู่

2.12 Senior Mechanical Manager คู่ต่อเรือ K ซึ่งเป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจคู่ต่อเรือขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศและประสบความสำเร็จในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำดิบในเรือ

2.13 ผู้ชำนาญการเดินเรือ จากสถาบัน L ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาหลักของรัฐที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ฝึกอบรมความรู้ให้กับบุคลากรทางด้านพาณิชย์นาวีโดยเฉพาะ

2.14 อาจารย์พิเศษ จากมหาวิทยาลัย M ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐที่มีหลักสูตรระดับอุดมศึกษาในระดับปริญญาตรีทางด้านพาณิชย์นาวี

### 3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้เครื่องมือวิจัยที่มีลักษณะของแบบสอบถามเพื่อวัดผลความรู้ ความเข้าใจ ศักยภาพภาพความพร้อมของกองเรือรวมทั้งปัญหาอุปสรรค ข้อขัดข้องต่างๆ ที่มีและทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกในการกำหนดกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ

โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาหลักแนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาความรู้จากงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ รวบรวมข้อมูลที่เผยแพร่โดยองค์กรระดับชาติและระดับภูมิภาคที่ได้รับการยอมรับ เพื่อจัดทำเป็นแบบทดสอบประเมินระดับความรู้ ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อปัญหาชนิดพันธุ์ต่างถิ่นและความสำคัญของของปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำ อับเฉาเรือและตะกอนปี ค.ศ.2004 ทำการศึกษาเนื้อหาข้อกำหนดภายในอนุสัญญาฯ โดยละเอียด รวมทั้งแนวทางการปฏิบัติทางเทคนิค (IMO Technical Guidelines) ของเรือพาณิชย์ที่จัดทำขึ้นโดยองค์กรทางทะเลระหว่างประเทศเพื่อนำมาเป็นตัวเกณฑ์ในการวัดระดับความพร้อมของเรือพาณิชย์แต่ละลำ

3.2 ลักษณะของเครื่องมือวิจัยสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi structured Interview)

3.2.1 แบบสอบถามจะประกอบด้วย 6 ส่วนสำคัญ ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่มีความมุ่งหมายในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในเรือพาณิชย์ แยกตามประเภทของเรือ จำนวนปีที่ปฏิบัติงาน ขนาดของเรือและอายุของเรือที่ผู้ตอบแบบสอบถามเคยปฏิบัติงานผ่านมาหรือกำลังปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน ลักษณะของงานที่รับผิดชอบจำแนกตามฝ่ายเดินเรือหรือฝ่ายช่างกล ระดับความรับผิดชอบหรืออำนาจในการบริหาร การตัดสินใจ นอกจากนี้แบบสอบถามในส่วนแรกกำหนดให้ระบุประสบการณ์ในการศึกษาอบรม หลักสูตรเกี่ยวกับการขนส่งทางทะเล อนุสัญญาหรือกฎหมายระหว่างประเทศ หรือสภาพปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหา รายละเอียดจากส่วนที่ 3 และ 4 ว่ามีความสัมพันธ์เป็นจริงตามที่ได้ระบุหรือไม่และมีความสัมพันธ์กับ

ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ประเภทของงานและระดับความรับผิดชอบ/อำนาจในการตัดสินใจ มากน้อยเพียงใด โดยกำหนดให้จำแนกประเภทของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นร้อยละตามเกณฑ์ พิจารณาที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น

ส่วนที่ 2 ความพร้อมในการบริหารจัดการเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญา โดยลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) เพื่อสอบถาม ความเห็นที่มีต่อปัจจัยสำคัญ เช่น ชีตความสามารถองค์กร อิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติ หรือความพึงพอใจต่อบทบาทขององค์กรที่รับผิดชอบ เป็นต้น โดยปัจจัยทั้ง 12 ข้อ สามารถจัดอยู่ในหัวข้อสำคัญได้ดังนี้

1) ข้อ 1-3 ปัจจัยที่เกี่ยวกับด้านบุคลากรและการให้การอบรมความรู้  
 2) ข้อ 4-5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับด้านงบประมาณที่ต้องใช้ในการปรับปรุงเรือ การจัดหา ระบบบำบัดและแหล่งเงินทุน

3) ข้อ 6-9 ปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของเรือเก่าและการปฏิบัติงานประจำ

4) ข้อ 10-12 ปัจจัยที่เกี่ยวกับมาตรการที่จำเป็นต่อการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ

แบบสอบถามเจตคติส่วนนี้ กำหนดให้เลือกตอบโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

น้อยที่สุด หรือ ต่ำที่สุด	กำหนดให้	1 คะแนน
น้อย หรือ ต่ำ	กำหนดให้	2 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้	3 คะแนน
มาก หรือ สูง	กำหนดให้	2 คะแนน
มากที่สุด หรือ สูงที่สุด	กำหนดให้	1 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลจะทำการหาค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่อประเมินทัศนคติที่มีต่อ ปัจจัยด้านต่างๆ ในภาพรวม โดยค่าเฉลี่ยที่ได้มาจะอยู่ในรูปของทศนิยม จึงทำการแจกแจงเป็น ช่วงคะแนนดังนี้

ช่วงคะแนน	1.000 - 1.499	น้อยที่สุด หรือ ต่ำที่สุด
ช่วงคะแนน	1.500 - 2.499	น้อย หรือ ต่ำ
ช่วงคะแนน	2.500 - 3.499	ปานกลาง
ช่วงคะแนน	3.500 - 4.499	มาก หรือ สูง

ช่วงคะแนน 4.500 – 5.000 มากที่สุด หรือ สูงที่สุด

ส่วนที่ 3 และ 4 เป็นคำถามที่ใช้วัดระดับความรู้ ความเข้าใจ ในปัญหา การรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นและเป็นคำถามที่ใช้วัดระดับความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาของ อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ตามลำดับ โดยลักษณะคำถามจะกำหนดให้เลือกตอบ ถูก หรือ ผิด ทั้งสองส่วนๆ ละ 10 ข้อ และมี เกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ใช้เกณฑ์การตัดสินคะแนนที่ได้จาก แบบสอบถามวัดความรู้โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน พิจารณาโดยอิงเกณฑ์ระดับคะแนนแบ่ง ออกเป็น 5 ระดับดังนี้

9.00 -10	คะแนน	มีความรู้อยู่ในระดับดีมาก
8.99 - 7.00	คะแนน	มีความรู้อยู่ในระดับดี
6.99 - 5.00	คะแนน	มีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง
4.99 - 3.00	คะแนน	มีความรู้อยู่ในระดับต่ำ
2.99 - 0	คะแนน	มีความรู้อยู่ในระดับต่ำมาก

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้รับจากส่วนที่ 1 เพื่อ สรุปความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลกับข้อมูลทั่วไป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) การรวบรวมข้อมูลในส่วนที่ 3 และ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดระดับความรู้ ความเข้าใจ ในสาระของ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและอนุสัญญาระหว่างประเทศเท่านั้น มิได้เพื่อคัดกรองความน่าเชื่อถือของ ผู้ตอบแบบสอบถาม นอกเหนือ

ส่วนที่ 5 เป็นแบบสอบถามเพื่อทำการสำรวจเกี่ยวกับความพร้อมของเรือ พาณิชยที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยคำถามมีจำนวนทั้งหมด 14 ข้อย่อย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ความพร้อมในการปฏิบัติงานธุรการและงานเอกสาร ความพร้อมของ ลักษณะการปฏิบัติงานประจำเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉา (อ้างอิงมาตรฐานการสูบน้ำ อับเฉา Ballast water exchange standard, D1) และความพร้อมของเรือเกี่ยวกับการปรับปรุง/ การติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา (อ้างอิงตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเรือ Ballast water performance standard , D2)

การวิเคราะห์ความพร้อมโดยการประเมินตนเองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

- 1 ความพร้อมในการปฏิบัติงานธุรการและงานเอกสาร (จำนวน 6 ข้อ)
- 2 ความพร้อมของลักษณะการปฏิบัติงานประจำเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉา (จำนวน 5 ข้อ)
- 3 ความพร้อมของเรือเกี่ยวกับการปรับปรุง/การติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา (จำนวน 3 ข้อ) แบบสอบถามได้กำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย / หรือ X ในรายการประเมินหัวข้อต่างๆ ดังนี้

เครื่องหมาย / หมายถึง มีการปฏิบัติเป็นปรกติ

เครื่องหมาย X หมายถึง ไม่เคยมีการปฏิบัติมาก่อน

ในหัวข้อย่อย จะกำหนดให้ผู้ที่มีการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ครบถ้วน ถูกต้อง เท่านั้นที่นับเป็น 1 คะแนน ส่วนผู้ที่ไม่เคยมีการปฏิบัติมาก่อนหรือปฏิบัติไม่ครบถ้วน สมบูรณ์นับเป็น 0 คะแนน ในการวิเคราะห์จะรวบรวมคะแนนในแต่ละหัวข้อย่อยและคำนวณร้อยละของผู้ที่สามารถปฏิบัติได้อย่างครบถ้วน สมบูรณ์ โดยต้องมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 70 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ความพร้อมในหัวข้อย่อยนั้นๆ

ส่วนที่ 6 ข้อคิดเห็นที่มีต่ออนุสัญญาฯ ปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะหรือความต้องการ โดยแบบสอบถามจะเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถแสดงความคิดเห็นได้โดยอิสระ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์และครอบคลุมทุกประเด็นสำคัญ

3.2.2 การพัฒนาเป็นบทสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi structured Interview) ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการบริหารจัดการกองเรือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับนโยบายและกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ รวมทั้งศึกษาความพร้อมของบริษัทสายเรือต่างๆ ที่มีต่อการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ และกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น เช่น ธุรกิจคู่ต่อเรือและสถาบันการศึกษา เป็นต้น โดยจัดเตรียมบทสัมภาษณ์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับประเด็นสำคัญต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างครบถ้วน

#### 4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

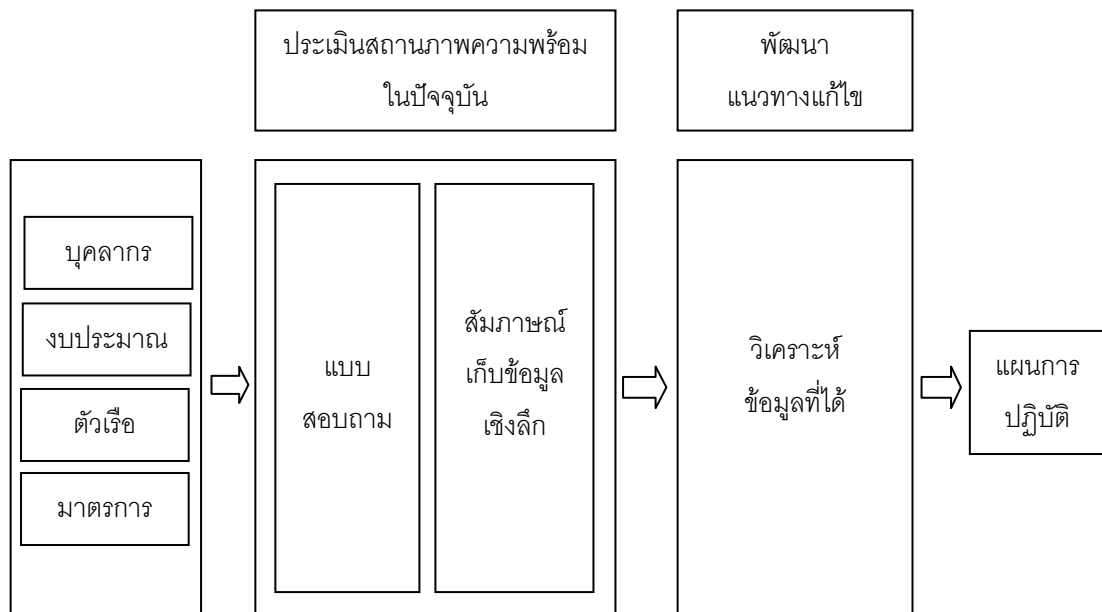
4.1 ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานบริษัทสายเรือต่างๆ จำนวน 8 บริษัท ในการแจกจ่ายให้กับบุคลากรที่อยู่ในตำแหน่งผู้บริหารจัดการและนายประจำเรือ ขึ้นไป

4.2 รวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากแบบสอบถาม เช่น ทักษะคติที่มีต่อการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ ประเด็นสถานการณ์ความพร้อมของกองเรือและอุปสรรค ข้อขัดข้อง ความต้องการและข้อเสนอแนะที่มี เพื่อจัดทำเป็นบทสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

4.3 นำข้อมูลเบื้องต้นมาประกอบการพัฒนาบทสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) และดำเนินการสัมภาษณ์ผู้บริหาร หรือ ผู้จัดการของบริษัทสายเรือ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเชิงลึก เช่น ทักษะคติที่มีต่อการปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004, ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ การวางกลยุทธ์ในการบริหารองค์กรและการวางแผนเตรียมการ

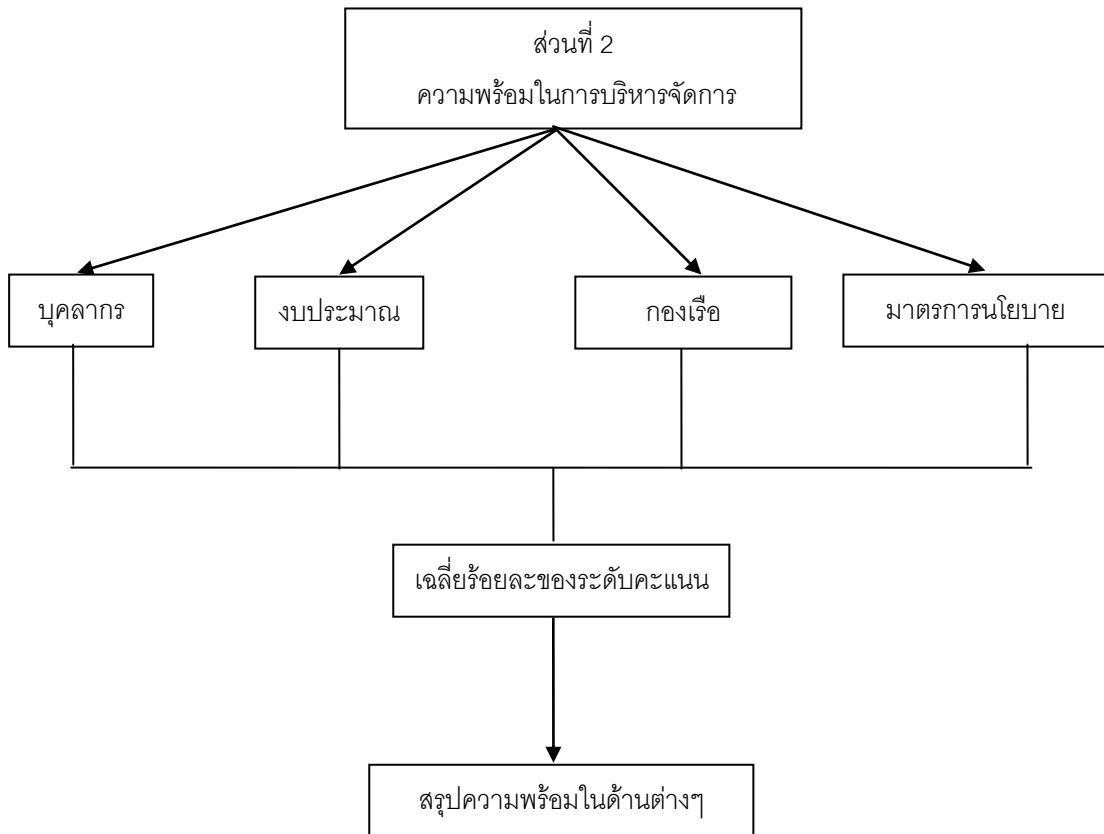
## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาปัญหาในการปฏิบัติตามอนุสัญญา โดยแยกออกเป็นประเด็นสำคัญสี่ด้าน คือ ด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านตัวเรือ และด้านมาตรการ จากนั้นทำการประเมินความพร้อมในแต่ละด้านด้วยการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือวิจัย และทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาเพื่อพัฒนาเป็นแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมสำหรับกองเรือพาณิชย์ไทย



รูปที่ 39 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

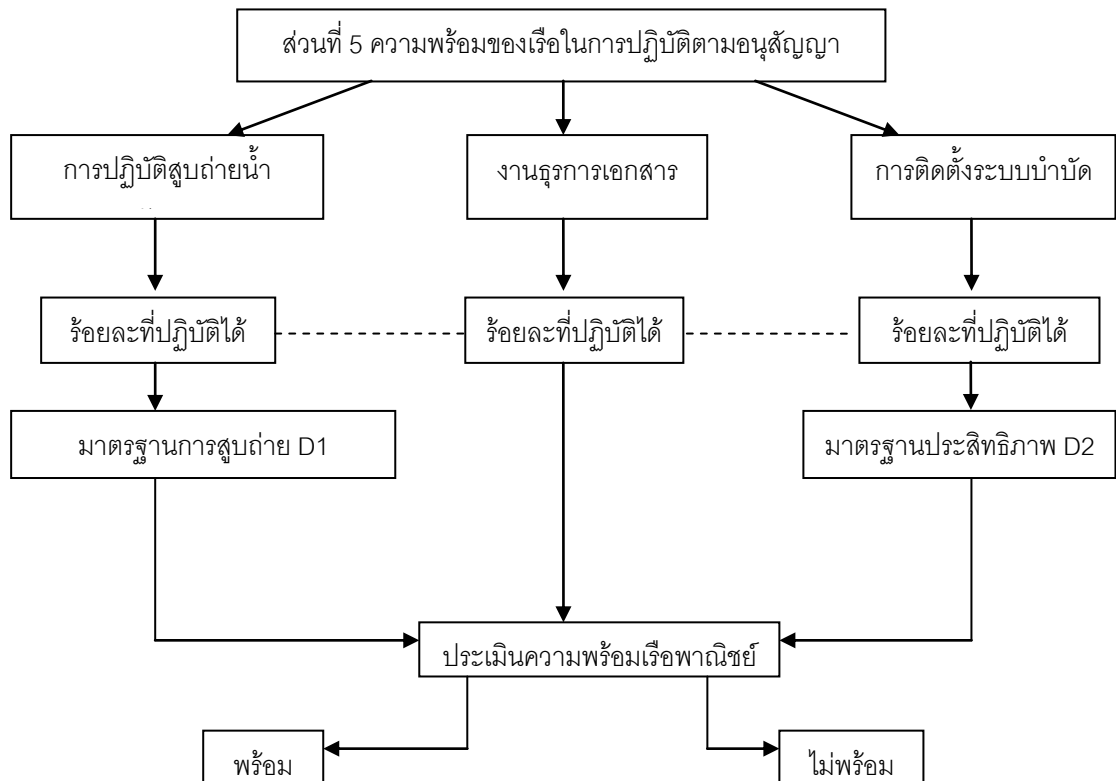
ประเมินระดับความพร้อมในการบริหารทั้งสี่ด้าน โดยหาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนที่ได้ในแต่ละหัวข้อ เพื่อสรุปความพร้อมตามตัวเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 40 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลความพร้อมด้านการบริหารจัดการ

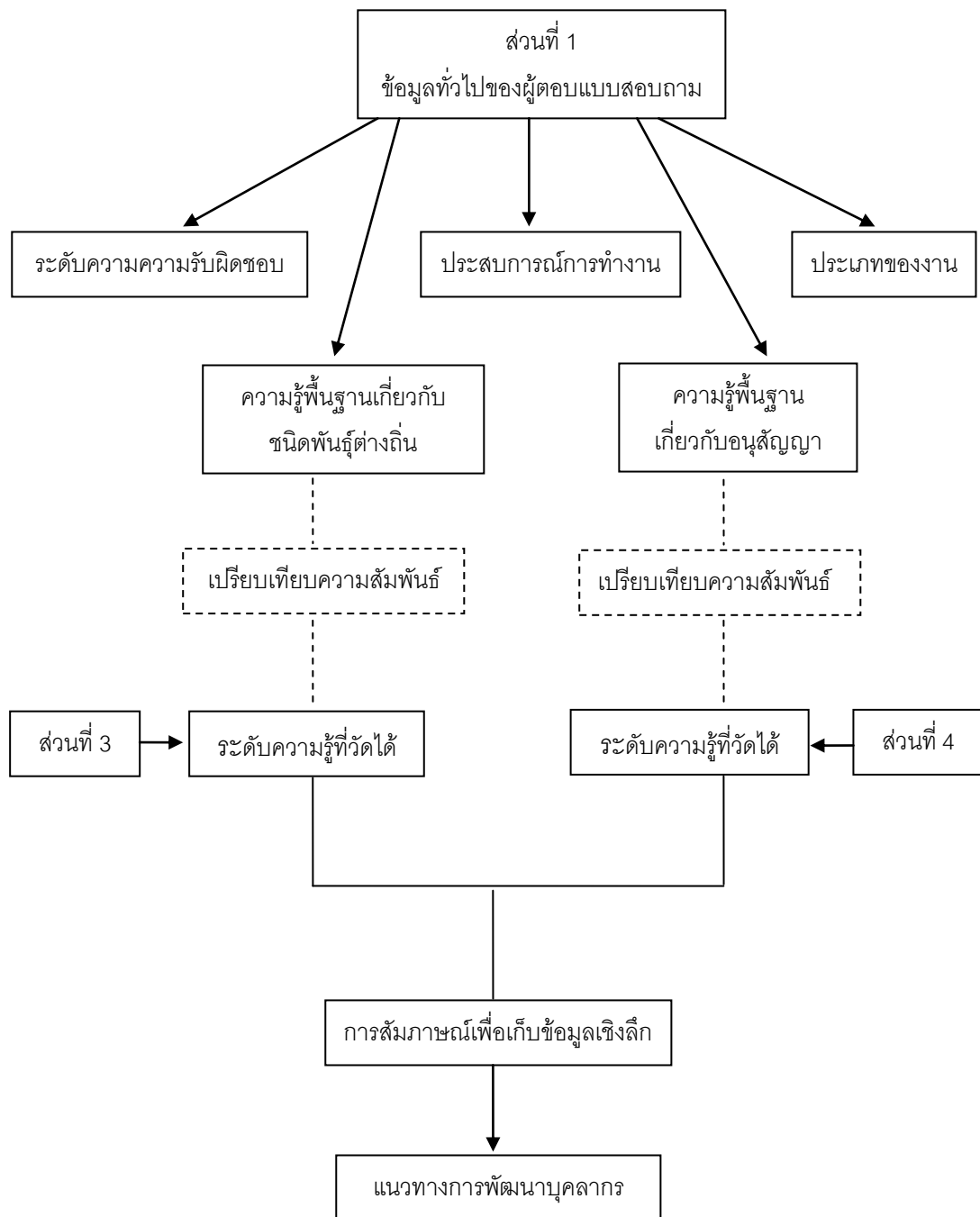


การวิเคราะห์ข้อมูลความพร้อมของเรือและการปฏิบัติงานประจำในเรือ โดย การหาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนที่ได้ในหัวข้อหลักทั้งสามด้าน คือ การปฏิบัติในการสูบน้ำ อับเฉา งานธุรการเอกสาร และการติดตั้งระบบบำบัด เพื่อประเมินความพร้อมในการปฏิบัติตาม ข้อกำหนดภายใต้อนุสัญญาฯ



รูปที่ 41 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลความพร้อมของเรือและการปฏิบัติงานประจำในเรือ

วัดระดับความรู้ของบุคลากรจากแบบสอบถามส่วนที่ 3-4 และทำการ  
เปรียบเทียบกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากแบบสอบถามส่วนที่ 1



รูปที่ 42 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของระดับความรู้ที่วัดได้จริงกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้รับ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะแยกพิจารณาตามหัวข้อพิจารณาที่สำคัญทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านกองเรือและด้านมาตรการ

#### 1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคลากร

##### 1.1 ปัญหาอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรและการอบรมความรู้

กำลังพลประจำเรือพาณิชย์จะต้องมีทักษะความรู้ ความเข้าใจในการจัดการน้ำอับเฉาเรือ ตามข้อกำหนด บี-6 ในภาคผนวกของอนุสัญญา ได้กำหนดไว้ว่า “นายประจำเรือและลูกเรือต้องคุ้นเคยกับหน้าที่ของตน ในการปฏิบัติการจัดการน้ำอับเฉาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรือที่ปฏิบัติงานอยู่ รวมถึงแผนการจัดการน้ำอับเฉาในเรือนั้นๆ ด้วย” (กรมเจ้าท่า, 2549ข) ดังนั้น การให้การศึกษาและการฝึกอบรมที่เหมาะสมแก่บุคลากร จึงเป็นสิ่งที่บริษัทสายเรือจะต้องให้ความสำคัญ ซึ่งจะต้องประกอบด้วย การให้ความรู้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของอนุสัญญา หลักปฏิบัติและกระบวนการในการจัดการน้ำอับเฉาและตะกอน ระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือ ข้อระมัดระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของบุคลากรและเรือ และการจัดทำสมุดปฐมเพื่อบันทึกการสูบน้ำอับเฉา เป็นต้น (International Maritime Organization, 2011a)

##### 1.2 สถานภาพบุคลากรพาณิชย์นาวีของไทยในปัจจุบัน

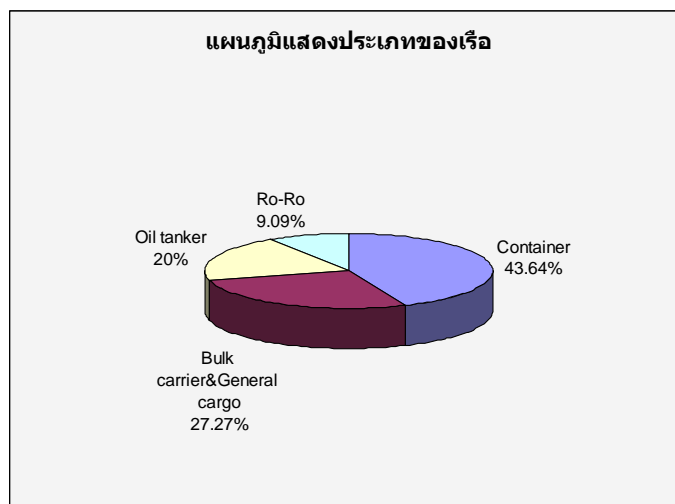
การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลพื้นฐานของบุคลากร ความพร้อมของการบริหารจัดการด้านบุคลากรและผลการประเมินความรู้ที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและเนื้อหาของอนุสัญญาฯ

###### 1.2.1 ข้อมูลพื้นฐานของบุคลากร

###### 1.2.1.1 ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในเรือแยกตามประเภทของเรือ

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 55 คนจากบริษัทสายการเดินเรือของไทย แบ่งออกเป็นผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ในเรือขนส่งสินค้าประเภทต่างๆ ได้ ตามแผนภูมิที่ 1 ดังนี้ เรือสินค้าตู้ คอนเทนเนอร์ จำนวน 24 คน (ร้อยละ 43.64) เรือขนส่งสินค้าเทกองและ/หรือเรือ

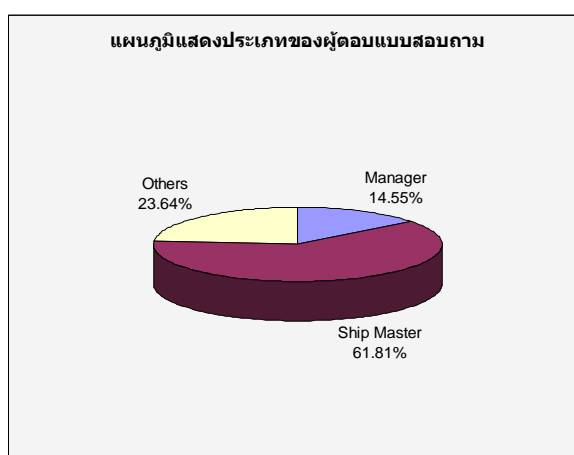
สินค้าทั่วไป จำนวน 22 คน (ร้อยละ 27.27) เรือบรรทุกน้ำมัน จำนวน 11 คน (ร้อยละ 20) และเรือบรรทุกรถยนต์ประเภท Roll on-Roll off จำนวน 5 คน (ร้อยละ 9.09)



แผนภูมิที่ 1 ประเภทของเรือต่างๆ ที่ผู้ตอบแบบสอบถามปฏิบัติงานอยู่

#### 1.2.1.2 ลักษณะของการปฏิบัติงาน

ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 55 คน มีลักษณะการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันไป (ตามแผนภูมิที่ 2) โดยแบ่งออกได้ ดังนี้ ทำหน้าที่บริหารจัดการอำนวยการและกำกับดูแลองค์กร จำนวน 8 คน (ร้อยละ 14.55) ทำหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติงานภายในเรือระดับนายเรือและต้นกลเรือ จำนวน 34 คน (ร้อยละ 61.81) และทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั่วไป เช่น trainer หรือ ship auditor จำนวน 13 คน (ร้อยละ 23.64)



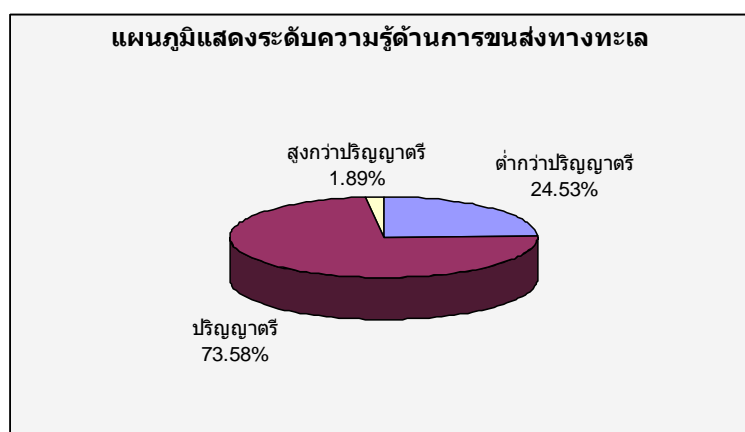
แผนภูมิที่ 2 ลักษณะงานของผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามประเภท

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 61.81) เป็น ผู้ปฏิบัติงานในเรือระดับนายเรือและต้นกลเรือ รองลงไป คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั่วไป เช่น ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจเรือ (ship auditor) หรือผู้ให้การฝึกอบรม (ร้อยละ 23.64) และจำนวนน้อยที่สุดคือผู้ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ อำนวยความสะดวก กำกับดูแลองค์กร (ร้อยละ 14.55) โดยแนวโน้มของ ข้อมูลที่ได้ส่วนมากจึงมาจากผู้ที่ปัจจุบันปฏิบัติงานในเรือเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ในระดับ ผู้บริหารจัดการและผู้ที่ทำหน้าที่อื่นๆ ในองค์กร ต่างก็มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในเรือ พาณิชยกรรมมาก่อนแล้วทั้งสิ้น

#### 1.2.1.3 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางทะเล (Maritime Transportation)

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน เป็นผู้ที่ได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางทะเล จำนวน 53 คน (ร้อยละ 93.36) และพบว่าไม่มีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 คน ที่ไม่ผ่านการอบรม (ร้อยละ 3.64)

โดยสามารถแบ่งระดับความรู้ของผู้ที่ได้รับการอบรมฯ (ตามแผนภูมิที่ 3) ได้ดังนี้ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 13 คน (ร้อยละ 24.53) ระดับปริญญาตรี จำนวน 39 คน (ร้อยละ 73.58) สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 1 คน (ร้อยละ 1.89)

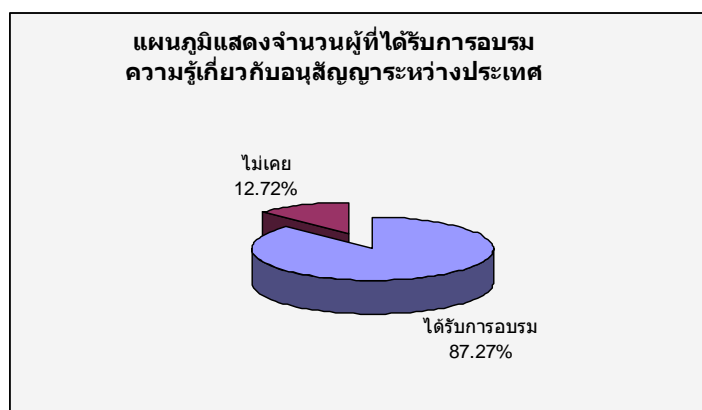


แผนภูมิที่ 3 แสดงระดับความรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางทะเล

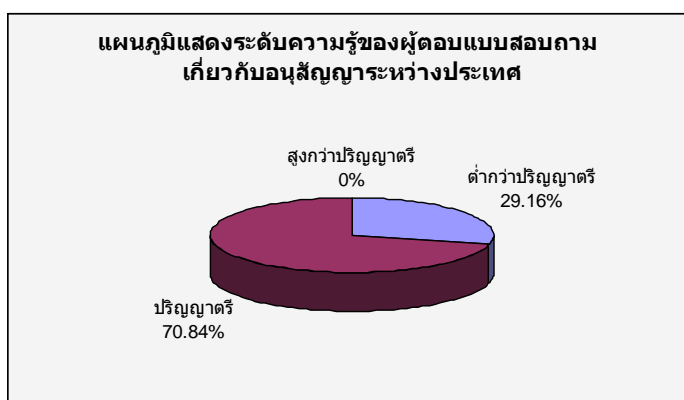
#### 1.2.1.4 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับอนุสัญญาระหว่างประเทศ (International Conventions)

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน เป็นผู้ที่ได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับอนุสัญญาระหว่างประเทศ (ตามแผนภูมิที่ 4) จำนวน 48 คน (ร้อยละ 87.27) และพบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7 คน ที่ไม่ผ่านการอบรม (ร้อยละ 12.73)

โดยสามารถแบ่งระดับความรู้ของผู้ที่ได้รับการอบรมฯ (ตามแผนภูมิที่ 5) ได้ดังนี้ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 14 คน (ร้อยละ 29.16) ระดับปริญญาตรี จำนวน 34 คน (ร้อยละ 70.84) จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามคนใดที่มีความรู้เกี่ยวกับอนุสัญญาฯ ในระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี



แผนภูมิที่ 4 จำนวนผู้ผ่านการอบรมความรู้เกี่ยวกับอนุสัญญาระหว่างประเทศ

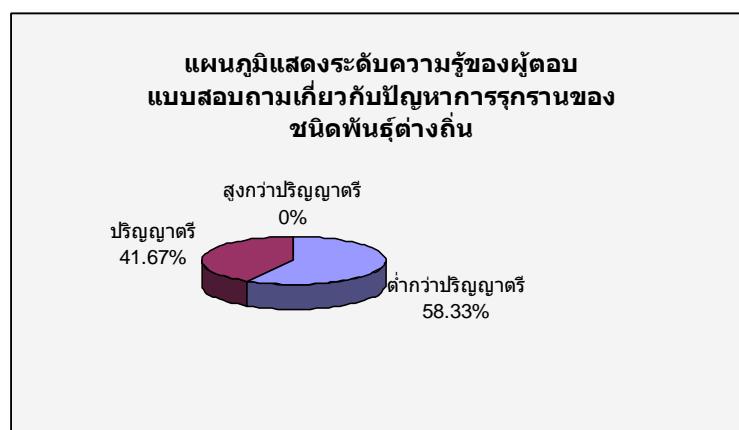


แผนภูมิที่ 5 ระดับความรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับอนุสัญญาระหว่างประเทศ

### 1.2.1.5 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (The Invasion of Alien Species)

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน เป็นผู้ที่ได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น จำนวน 36 คน (ร้อยละ 65.45) และพบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 19 คน ที่ไม่ผ่านการอบรม (ร้อยละ 34.55)

โดยสามารถแบ่งระดับความรู้ของผู้ที่ได้รับการอบรมฯ (ตามแผนภูมิที่ 6) ได้ดังนี้ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 21 คน (ร้อยละ 58.33) ระดับปริญญาตรี จำนวน 15 คน (ร้อยละ 41.67) จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามคนใดที่มีความรู้เกี่ยวกับปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี



แผนภูมิที่ 6 ระดับความรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

### 1.2.1.6 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานด้านช่างกล

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน พบว่า มีจำนวน 15 คน ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานด้านช่างกล (ร้อยละ 27.27) และผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานช่างกล มีจำนวน 40 คน (ร้อยละ 72.73)

ในส่วนของระยะเวลาในการปฏิบัติงานช่างกล พบว่า ระยะเวลาการปฏิบัติงานน้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 6.67) ระยะเวลาตั้งแต่ 1-3 ปี มีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.33) และมีระยะเวลามากกว่า 3 ปีขึ้นไป มีจำนวน 9 คน (ร้อยละ 60)

### 1.2.1.7 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่มีประสบการณ์การเดินทางเรือ

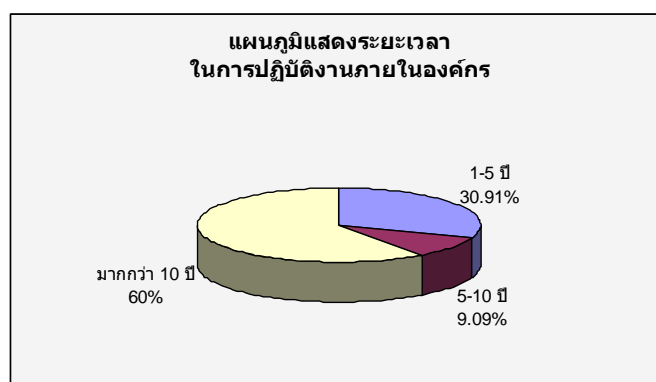
ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน พบว่า มีจำนวน 46 คน ที่มีประสบการณ์การเดินทางเรือ (ร้อยละ 84.64) และผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกาเดินทางเรือ มี จำนวน 9 คน (ร้อยละ 16.36)

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า ผู้ที่ทำการเดินทางเรือทั้งหมด 46 คน (ร้อยละ 100) มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานมากกว่า 3 ปีขึ้นไป

เมื่อพิจารณาในส่วนของคุณลักษณะของงานในเรือพาณิชย์แล้ว สามารถสรุปได้โดยแยกเป็นฝ่ายเดินเรือและฝ่ายช่างกลดังนี้ คือ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในฝ่ายเดินเรือ (ร้อยละ 86.64) และทั้งหมดมีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี ขึ้นไป ในขณะที่ฝ่ายช่างกลมีจำนวนน้อยกว่า (ร้อยละ 27.27) และมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 60) มีระยะเวลาปฏิบัติงานมากกว่า 3 ปี ขึ้นไป ดังนั้น จะเห็นว่าได้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะอยู่ในฝ่ายเดินเรือ อย่างไรก็ตาม มีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 10.91) ที่มีประสบการณ์การทำงานทั้งฝ่ายเดินเรือและฝ่ายช่างกลควบคู่กัน

### 1.2.1.8 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานภายในองค์กร

จากข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการปฏิบัติงานภายในองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน (แผนภูมิที่ 7) พบว่า ปฏิบัติงานตั้งแต่ 1-5 ปี มีจำนวน 17 คน (ร้อยละ 30.91) ปฏิบัติงานตั้งแต่ 5-10 ปี มีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 9.09) ปฏิบัติงานมากกว่า 10 ปี ขึ้นไป จำนวน 33 คน (ร้อยละ 60)



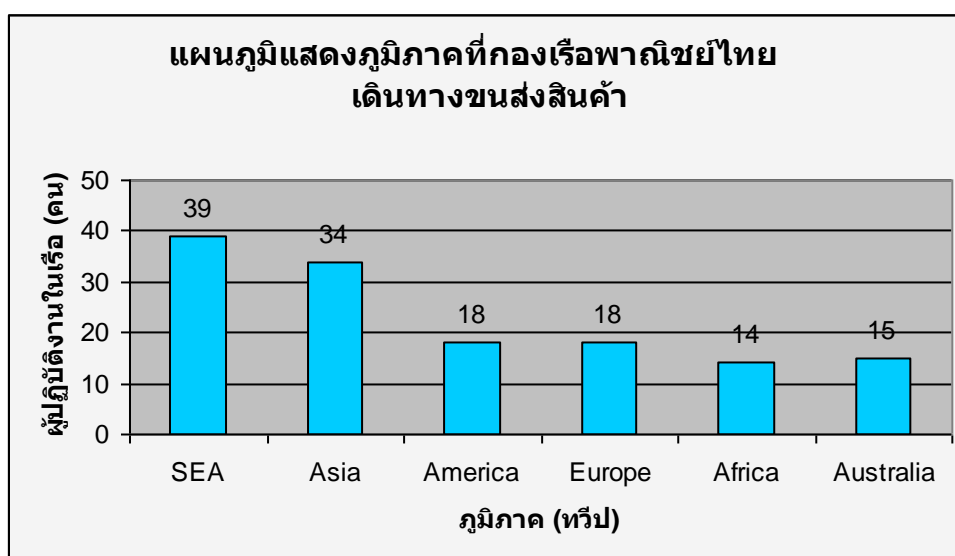
แผนภูมิที่ 7 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานภายในองค์กร



เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการปฏิบัติงานภายในองค์กร พบว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (ร้อยละ 60) มีระยะเวลาปฏิบัติงานมากกว่า 10 ปี ขึ้นไป รองลงมา มีอายุงานไม่เกิน 5 ปี (ร้อยละ 30.91) และน้อยที่สุดคือมีอายุงานระหว่าง 5-10 ปี (ร้อยละ 9.09)

#### 1.2.1.9 ประสบการณ์เดินเรือในเส้นทางต่างๆ ทั่วโลก

การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางเดินเรือต่างๆ ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน โดยผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตัวเลือกที่หมายได้มากกว่า 1 รายการ พบว่า เส้นทางในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีจำนวน 39 คน เส้นทางในทวีปเอเชียมีจำนวน 34 คน เส้นทางเดินเรือในทวีปอเมริกาและยุโรปมีจำนวนอย่างละ 18 คน เท่ากัน เส้นทางเดินเรือไปยังออสเตรเลีย มีจำนวน 15 คน และเส้นทางเดินเรือในทวีปแอฟริกามีจำนวน 14 คน แสดงให้เห็นว่าเส้นทางเดินเรือขนส่งสินค้าในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และใกล้เคียงมีความถี่ที่สุดและเส้นทางไปทวีปแอฟริกามีความถี่น้อยที่สุด ตามลำดับ



แผนภูมิที่ 8 ความถี่ของเส้นทางในการเดินเรือขนส่งสินค้าในภูมิภาคต่างๆ

#### 1.2.2 ความพร้อมของการบริหารจัดการด้านบุคลากรและองค์ความรู้

ทำการวิจัยด้วยแบบสอบถาม (Likert Scale) เพื่อประเมินสถานภาพความพร้อมในการบริหารจัดการด้านบุคลากรของบริษัทใน 3 หัวข้อ คือ ความรู้ในการจัดการน้ำ

อับเฉาเรือของผู้ปฏิบัติงาน องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการจัดการน้ำอับเฉาของไทยและความพึงพอใจต่อบทบาทของสถาบันการศึกษาในการให้ความรู้

ตารางที่ 10 ความพร้อมในการบริหารจัดการบุคลากร

ลำดับที่	หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เมื่อ n=55	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับการประเมิน
1	ทักษะความรู้ด้านการจัดการน้ำอับเฉาของผู้ปฏิบัติงานในเรือ	3.127	0.906	ปานกลาง
2	องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือของไทย	2.436	0.828	ต่ำ
3	ความพึงพอใจที่มีต่อบทบาทของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ	2.436	0.971	ต่ำ

ผลการประเมินความพร้อมด้านบุคลากร ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดจนถึงระดับมากที่สุด (ตั้งแต่คะแนน 1-5) พบว่า ความรู้ด้านการจัดการน้ำอับเฉาของผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}=3.127$ ,  $SD=0.906$ ) องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการจัดการน้ำอับเฉาของไทยยังมีอยู่น้อย ( $\bar{X}=2.436$ ,  $SD=0.828$ ) และความพึงพอใจต่อบทบาทของสถาบันการศึกษาในการให้ความรู้อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X}=2.436$ ,  $SD=0.971$ )

1.2.2.1 ความพร้อมของบริษัทสายเรือต่างๆ ของไทย ในการเตรียมการอบรมความรู้ให้กับบุคลากร

ที่ผ่านมา กลุ่มบริษัทสายเรือที่ขนส่งสินค้าทั่วโลกได้รับผลกระทบจากข้อกำหนดหรือกฎหมายสิ่งแวดล้อมภายในของประเทศต่างๆ ทั่วโลก เช่น ประเทศรัสเซีย สหรัฐอเมริกา, แคนาดาและบราซิล เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้สามารถดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้าทางทะเลไปยังภูมิภาคต่างๆ ได้ บริษัทเหล่านี้จึงได้ให้ความสำคัญกับการปฏิบัติตามข้อกำหนดของประเทศหรือเมืองท่าเหล่านั้นและมองว่าการเตรียมความพร้อมให้ความรู้พนักงานและผู้ปฏิบัติงานในเรือสินค้าของตนเอง มีความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ บริษัทจึงได้จัดส่ง

บุคลากรเข้ารับการอบรมความรู้ที่สำนักงานใหญ่หรือสมาคมจัดขึ้นเรือ เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกอบรมให้กับกำลังพลประจำเรือ นอกจากนี้ เพื่อให้กำลังพลเกิดความคุ้นเคยในการปฏิบัติงาน บริษัทจึงได้ถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดการน้ำอับเฉาและงานเอกสารธุรการต่างๆ และกำหนดให้บรรจุไว้เป็นงานธุรการประจำของเรือ โดยอ้างอิงแบบฟอร์มที่กำหนดโดย IMO ตามเนื้อหาข้อบังคับภายในอนุสัญญาฯ ตลอดจนทำการ audit ประจำปี เพื่อประเมินขีดความสามารถของกำลังพลให้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดอยู่เสมอ ในทางตรงกันข้าม กลุ่มบริษัทสายเรือขนส่งสินค้าที่มีเส้นทางเดินเรือขนส่งสินค้าประจำอยู่ภายในประเทศไทยและภูมิภาคใกล้เคียง (local) มองว่าตนเองจะไม่ได้รับผลกระทบจากข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ เนื่องจากมีเส้นทางเดินเรือที่จำกัด ดังนั้นการจัดเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรเพื่อรองรับอนุสัญญาฯ จึงยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วนมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับเตรียมเรือให้เป็นที่ไปตามเงื่อนไขข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้า

#### 1.2.2.2 ความพร้อมของสถาบันการศึกษาของไทย

ปัจจุบัน พบว่ามีสถาบันการศึกษาที่มีหลักสูตรการเรียนการสอนทางด้านพาณิชย์นาวีทั้งในส่วนที่เป็นหน่วยฝึกอบรมความรู้ของหน่วยงานภาครัฐเองและในส่วนที่เป็นสถาบันอุดมศึกษาภายนอก โดยมีหลักสูตรที่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานการฝึก การออกประกาศนียบัตรและการเข้าเวรยามของคนประจำเรือ ปี ค.ศ.1978 (The International Convention on Standard of Training, Certificate, and Watch keeping for Seafarers: STCW 1978) และที่แก้ไขเพิ่มเติม ปี ค.ศ. 2010 ทั้งในระดับปริญญาตรีและประกาศนียบัตรวิชาชีพต่างๆ ในการเรียนการสอนจะอ้างอิงตาม IMO Model Course 7.01 ที่ประกอบไปด้วย 3 หัวข้อสำคัญ คือ Navigation, Cargo Handlings and Stowage และ Controlling the Operation of the Ship and Care for Persons on board ซึ่งในส่วนหัวข้อสุดท้ายนี้จะมีเนื้อหาที่กล่าวถึงอนุสัญญาว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 เอาไว้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยพบว่า ในการเรียนการสอนนั้นมีการใช้เอกสารอ้างอิงที่เขียนขึ้นโดยภาษาต่างประเทศ ที่มีเนื้อหาค่อนข้างมากและมีความหลากหลายของประเด็นสำคัญต่างๆ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนชั่วโมงเรียนแล้ว เนื้อหาของอนุสัญญา BWM convention จะได้รับการกล่าวถึงเพียงส่วนหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนพอมีความรู้ความเข้าใจในเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งไม่พอเพียงและมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงรายละเอียดเมื่อปฏิบัติงานจริงในเรือต่อไป

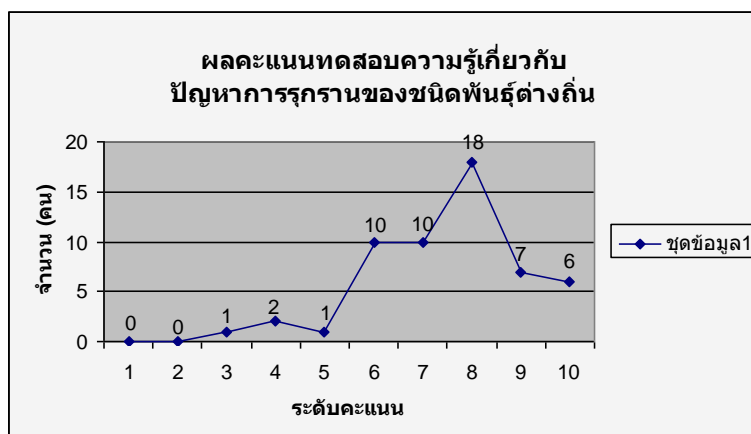
### 1.2.2.3 ความพร้อมของสมาคมจัดชั้นเรือ

การเตรียมความพร้อมให้กับกำลังพลนั้น สมาคมจัดชั้นเรือเป็นองค์กรที่มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และมีความเป็นปัจจุบันกับทางบริษัท จากที่ผ่านมา พบว่าได้มีการประสานความร่วมมือกันมาเป็นอย่างดีและมีส่วนช่วยเหลือบริษัทสายเรือในการเตรียมความพร้อมของกำลังพลในหลายลักษณะ เช่น จัดการสัมมนา โดยเฉพาะในเรื่องการปฏิบัติตามอนุสัญญาหรือข้อกำหนดต่างๆ จัดการอบรมประจำปี (Technical Committee) เพื่อบริการประชาสัมพันธ์ผ่านมายังสมาคมเจ้าของเรือไทยหรือได้แนะนำให้ความรู้แก่ประจำเรือพาณิชย์เกี่ยวกับข้อกำหนดและเนื้อหาของอนุสัญญาฯ ในขณะที่ทำการตรวจเรือหรือทุกครั้งที่มีโอกาส เป็นต้น

### 1.2.3 ผลการประเมินความรู้ที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและเนื้อหาของอนุสัญญาฯ

1.2.3.1 วัดผลพื้นฐานความรู้และความเข้าใจของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน เกี่ยวกับปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น โดยการใช้คำถามเลือกตอบ (แบบถูก-ผิด) จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ และจากการทดสอบพบว่ามีระดับคะแนนที่ได้แตกต่างกัน ดังนี้

ทำได้	10 คะแนน (คะแนนเต็ม)	จำนวน 6 คน
ทำได้	9 คะแนน	จำนวน 7 คน
ทำได้	8 คะแนน	จำนวน 18 คน
ทำได้	7 คะแนน	จำนวน 10 คน
ทำได้	6 คะแนน	จำนวน 10 คน
ทำได้	5 คะแนน	จำนวน 1 คน
ทำได้	4 คะแนน	จำนวน 2 คน
ทำได้	3 คะแนน (น้อยที่สุด)	จำนวน 1 คน



แผนภูมิที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามกับระดับคะแนนความรู้เกี่ยวกับปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

1.2.3.2 วัตถุประสงค์พื้นฐานความรู้และความเข้าใจ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 55 คน เกี่ยวกับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำ อับเนาเรื่อและตะกอน ปี ค.ศ.2004 โดยการใช้คำถามเลือกตอบ (แบบถูก-ผิด) จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ และจากการทดสอบพบว่า มีระดับคะแนนที่ได้แตกต่างกัน ดังนี้

ทำได้ 10 คะแนน (คะแนนเต็ม) จำนวน 5 คน

ทำได้ 9 คะแนน จำนวน 7 คน

ทำได้ 8 คะแนน จำนวน 16 คน

ทำได้ 7 คะแนน จำนวน 17 คน

ทำได้ 6 คะแนน จำนวน 8 คน

ทำได้ 5 คะแนน จำนวน 2 คน

ทำได้ 4 คะแนน (น้อยที่สุด) จำนวน 2 คน



แผนภูมิที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามกับระดับคะแนนความรู้เกี่ยวกับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอน ปี ค.ศ. 2004

ตารางที่ 11 ผลการประเมินความระดับความรู้ของบุคลากร

หัวข้อความรู้	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ปัญหาการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น	10	7.509	1.57
สาระสำคัญและข้อกำหนดของอนุสัญญา	10	7.600	1.25

ผลการวัดความรู้ใน 2 หัวข้อ แต่ละหัวข้อคะแนนเต็มจำนวน 10 คะแนน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามได้คะแนนเฉลี่ย 7.509 และ 7.600 (SD=1.57, 1.25 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์ความรู้อยู่ในระดับที่ดี

### 1.3 แผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร

จากการประเมินความพร้อมของบุคลากรของบริษัทสายเรือทั้งหมดและสถาบันการศึกษาของไทยผู้วิจัยจึงเสนอแผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรดังนี้

1.4.1 บริษัทสายเรือศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ เกี่ยวกับหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานในเรือ และการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ

1.4.2 บริษัทสายเรืออบรมความรู้ให้กับบุคลากรทุกฝ่ายในองค์กรเพื่อมีความรู้และรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

1.4.3 บริษัทสายเรือทำการตรวจความรู้ผู้ปฏิบัติงานเรือตามวงรอบเพื่อให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด

1.4.4 บริษัทสายเรือขอรับการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคจากสมาคมจัดชั้นเรือ

1.4.5 ส่งบุคลากรของบริษัทเข้ารับการอบรมความรู้ เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนต่อไป

1.4.6 สถาบันการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตรและจำนวนชั่วโมงเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสำคัญในอนุสัญญาต่างๆ

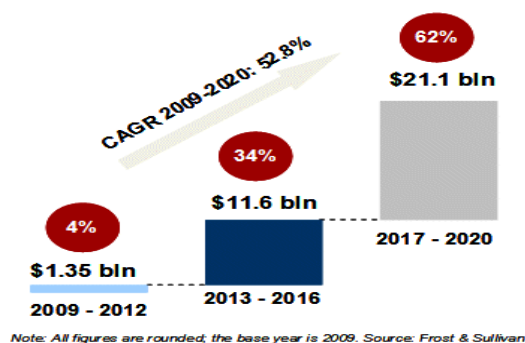
1.4.7 ภาครัฐควรส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการจัดการน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษาของไทย

## 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงบประมาณ

### 2.1 ปัญหาอุปสรรคด้านงบประมาณ

เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำอับเฉานั้น เรือจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ คือ มาตรฐานการสูบน้ำอับเฉาเรือ ดี-1 (Ballast Water Exchange Standard: D1) และมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาเรือ ดี-2 (Ballast Water Performance Standard: D2) โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อกำหนดให้มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเรือ ที่ระยะห่างจากฝั่งและที่ระดับความลึกน้ำที่ปลอดภัยที่สุด และเพื่อควบคุม ชนิด ขนาด และปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่ปะปนมากับน้ำอับเฉาเรือ ตามลำดับ (International Maritime Organization, 2011a) ในการปฏิบัติเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉาเรือ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการสูบน้ำอับเฉา ดี-1 นั้น บริษัทสายเรือส่วนใหญ่สามารถกระทำได้ โดยกำหนดเพิ่มเติมไว้ในหลักปฏิบัติงานประจำของเรือและไม่พบข้อขัดข้องมากนัก ซึ่งแตกต่างไปจากการปฏิบัติตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา ดี-2 ที่บริษัทฯ จำเป็นต้องติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่มีราคาสูงมากจากบริษัทผู้ผลิตต่างประเทศ และทำการปรับปรุงเรือเพื่อรองรับการติดตั้งระบบฯ ทำต้องมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเช่นเดียวกัน โดยข้อมูลที่ได้จากการวิจัยตลาดระบบบำบัดน้ำอับเฉาในต่างประเทศ พบว่า ราคาของระบบบำบัดจะแตกต่างกันไปและ

ขึ้นอยู่กับขนาดของปั๊มน้ำทะเล โดยในเรือเล็กที่มีความจุน้ำอับเข้าน้อย มีความต้องการปั๊มน้ำทะเล ขนาด 200-250 ลบ.ม./ชม. ระบบจะมีขนาดเล็กซึ่งมีระดับราคาอยู่ที่ 175,000-490,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา ในขณะที่เรือที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น มีความจุน้ำอับเขามาก มีความต้องการปั๊มน้ำทะเล ขนาด 2,000 ลบ.ม./ชม. ทำให้ต้องใช้ระบบบำบัดที่มีขนาดใหญ่ ที่มีราคาอยู่ระหว่าง 650,000- 3,000,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ยังมีการคาดการณ์ว่า ตั้งแต่ ปี ค.ศ.2012 เป็นต้นไป ราคาของระบบบำบัดจะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากข้อกำหนดของเรือต่อใหม่ ตั้งแต่ ปี ค.ศ.2012 เป็นต้นไป จะต้องติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเขาและกำหนดเวลาที่อนุสัญญา จะมีผลบังคับใช้ก็ใกล้เข้ามาแล้ว นั่นเอง (Frost and Sullivan, 2010)



รูปที่ 43 พยากรณ์แนวโน้มส่วนแบ่งการตลาดระบบบำบัดน้ำอับเขาที่ปรับสูงขึ้น ระหว่าง ปี ค.ศ. 2009-2020 ที่มา: Frost and Sullivan, 2010

ในส่วนของการปรับปรุงเรือและการติดตั้งระบบบำบัดนั้น ปัจจุบัน ธุรกิจต่อเรือในภูมิภาคเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีศักยภาพที่สามารถดำเนินการได้ เช่น Bohai Shipbuilding Industry ในประเทศจีน SPP Shipyard ในประเทศเกาหลี (Oceansaver, 2011) และ Yokohama Dockyard ซึ่งเป็นอยู่ในเครือของ Mitsubishi heavy Industry ของประเทศญี่ปุ่น (Motorship, 2011) และ Unithai Shipyard and Engineering ของประเทศไทย เป็นต้น จากการสัมภาษณ์ Senior Mechanical Manager ของบริษัทต่อเรือของไทยดังกล่าว พบว่า นอกจากค่าใช้จ่ายของระบบบำบัดน้ำอับเขาแล้ว ยังมีค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าวัสดุและค่าแรงงานอีกด้วย โดยจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ 4 และร้อยละ 5 ของราคากระบบบำบัดฯ (วิรัช ขำทรัพย์, สัมภาษณ์, 22 มิถุนายน 2555) ตามลำดับ นอกจากนี้ ภายหลังจากการติดตั้งระบบบำบัดฯ พบว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการเกิดขึ้นอีกเช่นกัน จากเอกสารบรรยายของ Mr. Fredrik Haag, Technical Advisor ของโครงการ Globallast Partnerships ขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ ในการสัมมนาระดับประเทศเรื่อง” National Awareness Raising Seminar on Ships’ Ballast Water



Management” ซึ่งจัดโดยกรมเจ้าท่าเมื่อวันที่ 11 พ.ค.2554 ที่โรงแรมนารายณ์ กรุงเทพมหานคร พบว่า ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ (Operating cost) อยู่ที่ประมาณ 0.01-0.2 เหรียญสหรัฐต่อหนึ่งตันของน้ำอับเฉาเรือ (Haag, 2011) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการปฏิบัติตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉาจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนที่เพิ่มมากขึ้น การบริหารงบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญ

## 2.2 ความพร้อมของการบริหารจัดการงบประมาณ

ทำการวิจัยด้วยแบบสอบถาม (Likert Scale) เพื่อประเมินสถานภาพความพร้อมในการบริหารจัดการด้านงบประมาณของบริษัทใน 2 หัวข้อ คือ อิทธิพลของค่าใช้จ่าย ที่มีผลต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติตามอนุสัญญาและความพึงพอใจต่อบทบาทของสถาบันการเงินของรัฐ ในการสนับสนุนเงินทุน

ตารางที่ 11 ความพร้อมในการบริหารจัดการงบประมาณ

ลำดับ ที่	หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เมื่อ n=55	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับการ ประเมิน
1	อิทธิพลของค่าใช้จ่ายที่มีผลต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติตามอนุสัญญา	3.618	1.172	สูง
2	ความพึงพอใจต่อบทบาทของสถาบันการเงินภายในประเทศในการสนับสนุนเงินทุน	2.618	1.002	ปานกลาง

ผลการประเมินความพร้อมด้านงบประมาณ ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดจนถึงระดับมากที่สุด (ตั้งแต่คะแนน 1-5) พบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติตามอนุสัญญา ( $\bar{X}$ =3.618, SD=1.172) และความพึงพอใจในต่อบทบาทของสถาบันการเงินภายในประเทศอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}$ =2.618, SD=1.002)

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงเรือ, จัดซื้อและติดตั้งระบบมีปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปฏิบัติตามอนุสัญญา เป็นอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามหากมีความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้แล้ว บริษัทก็จำเป็นต้องเตรียมความพร้อมโดยหากกลยุทธ์ต่างๆมาใช้ใน

การบริหารการเงิน ซึ่งลักษณะการได้มาซึ่งเงินทุนของบริษัทสายเรือว่าสามารถจำแนกได้เป็น 2 แบบ คือ หากเป็นบริษัทที่มีรายชื่ออยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยจะใช้ลักษณะของการระดมทุนผ่านตลาดหลักทรัพย์สำหรับโครงการใหม่ๆ เช่น การจัดซื้อเรือมือสองหรือการต่อเรือใหม่ เป็นต้น แต่สำหรับในส่วนของบริษัทสายเรือรายย่อย ก็จะเป็นลักษณะของการเสนอโครงการต่างๆ ผ่านทางธนาคารพาณิชย์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อขอกู้ยืมเงินลงทุนโดยจำนองเรือไว้เป็นหลักประกันกับทางธนาคาร เช่น ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การกู้ยืมเงินผ่านธนาคารพาณิชย์ก็อาจเป็นทางเลือกของบริษัทใหญ่ได้หากเป็นโครงการใหม่ที่ต้องใช้วงเงินสูงมาก การอนุมัติวงเงินกู้ยืมที่ประมาณร้อยละ 75-80 ของค่าใช้จ่ายโครงการและคิดอัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ (Fixed Rate) นอกจากนี้ การจัดการด้านงบประมาณจะสัมฤทธิ์ผลได้นั้น จะต้องควบคู่ไปกับการวางแผนธุรกิจและโครงการที่ดีเพียงพอ เช่น มีการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายในตลอดโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) อัตราดอกเบี้ย อัตราค่า freight ในเวลาดำเนินโครงการ และปัจจัยสัมพันธ์อื่นๆ เช่น อายุของเรือ ความคุ้มทุน มีการพยากรณ์ (Forecast) ที่ถูกต้องและแผนงานที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถกำหนดทิศทางในการดำเนินงานได้ง่าย อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งก็เป็นเรื่องที่ยากลำบากที่จะพยากรณ์แนวโน้มค่า freight ล่วงหน้า ในระยะยาวได้เนื่องจากปกติสภาพตลาดขนส่งทางทะเลจะมีความผันผวนอยู่ค่อนข้างมาก สภาพเศรษฐกิจของโลกและผลประกอบการของบริษัทในช่วงปีหรือไตรมาสที่ผ่านมา ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาร่วมด้วยเช่นกัน ดังนั้นบริษัทจำเป็นต้องทำการศึกษารายละเอียดต่างๆ อย่างรอบด้าน

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความพร้อมด้านงบประมาณของบริษัทพบว่า ปัจจุบันมีบริษัทสายเรือขนส่งสินค้าทั่วโลกบางแห่งเท่านั้นที่ได้มีการวางแผนด้านงบประมาณสำหรับการปฏิบัติเพื่อรองรับอนุสัญญา นี้ไว้ ในส่วนของบริษัทสายเรืออื่นในกลุ่มบริษัทเดียวกันพบว่ามีความจำเป็นที่จะต้องนำงบประมาณไปใช้ในเรื่องที่สำคัญเร่งด่วนมากกว่า ดังนั้นจึงยังไม่ได้มีการเตรียมการทางการเงินไว้อย่างเพียงพอ และสำหรับบริษัทที่เดินเรือภายในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียงพบว่าทั้งหมดยังไม่ได้เตรียมการจัดทำงบประมาณสำหรับโครงการดังกล่าวเช่นกัน

### 2.3 แผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณ

จากการประเมินความพร้อมของงบประมาณของบริษัทสายเรือ ผู้วิจัยจึงเสนอแผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณ โดยบริษัทสายเรือควรดำเนินการดังนี้

- 2.4.1 วิเคราะห์สภาวะเศรษฐกิจของโลกในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต
- 2.4.2 วิเคราะห์ผลประกอบการของตนเองที่ในช่วงปีที่ผ่านมา
- 2.4.3 วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการจัดซื้อและการติดตั้งระบบบำบัด
- 2.4.4 ทำการระดมทุนโดยวิธีการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินต่างๆ
- 2.4.5 วางแผนการจัดหางบประมาณล่วงหน้าสำหรับการซื้อระบบบำบัด
- 2.4.6 พิจารณาอัตราดอกเบี้ยและผลตอบแทนภายใน (IRR) ตลอดทั้งโครงการ
- 2.4.7 ระดมทุนจากผู้ถือหุ้นภายในและเพิ่มมูลค่าหุ้นในระบบของตลาดหลักทรัพย์

### 3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านตัวเรือและการปฏิบัติงานในเรือ

3.1 ปัญหาอุปสรรคด้านเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมให้กับเรือเก่า (Existing ship) และการปฏิบัติตามข้อกำหนดของการปฏิบัติงานประจำในเรือ

แนวทางการปฏิบัติทางเทคนิค (IMO technical guidelines) ภายใต้อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ได้กำหนดรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำอับเรือในเรือไว้ โดยแยกออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ คือ งานธุรการเอกสาร, หลักปฏิบัติในการสูบน้ำอับเรือ, และการจัดทำแผนและติดตั้งระบบบำบัด ซึ่งข้อกำหนดดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของเรือ โดยเฉพาะการติดตั้งระบบบำบัดในเรือเก่าพบว่ามีปัญหาทางเทคนิคค่อนข้างมาก เช่น ข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ว่างภายในห้องเครื่องจักร, ความต้องการกำลังไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น (Ballast Water Treatment. Ship Repair Journal, 2011) และ ปัญหาการสูญเสียกำลังดันภายในระบบ (Lloyd's Register.2010) เป็นต้น

#### 3.2 สถานภาพความพร้อมในปัจจุบันของกองเรือพาณิชย์ไทย

การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลพื้นฐานของเรือที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม (ปีที่ต่อสร้างเรือ และปริมาณน้ำอับเรือ), ความพร้อมของการบริหารจัดการ (ด้านตัวเรือและการปฏิบัติงานในเรือ), และความพร้อมของตัวเรือและการปฏิบัติงานในเรือตามแนวทางการปฏิบัติทางเทคนิค (IMO technical guidelines)

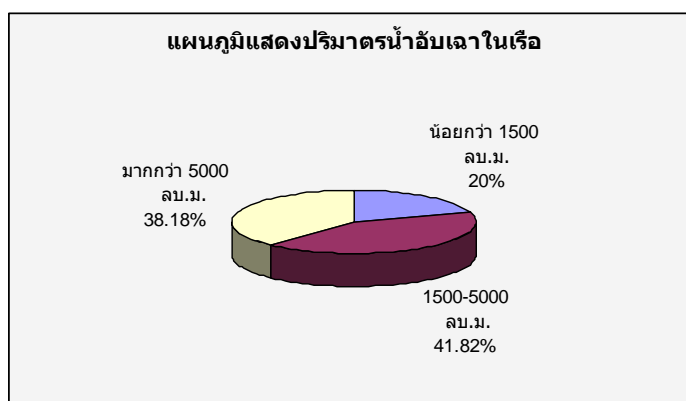
##### 3.2.1 ข้อมูลพื้นฐานของเรือที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม

###### 3.2.1.1 ปีที่ต่อสร้างเรือ

จากข้อมูลพบว่าเรือพาณิชย์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ปฏิบัติงานอยู่ได้รับการต่อสร้างขึ้นก่อนปี ค.ศ.2009

### 3.2.1.2 ปริมาณน้ำอับเฉาในเรือ

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 55 คน พบว่าในจำนวนนี้มีจำนวน 11 คน (ร้อยละ 20) ปฏิบัติงานในเรือที่มีปริมาณน้ำอับเฉาน้อยกว่า 1,500 ลบ.ม. มีจำนวน 23 คน (ร้อยละ 41.82) ปฏิบัติงานในเรือที่มีปริมาณน้ำอับเฉาอยู่ระหว่าง 1,500-5,000 ลบ.ม. และมีจำนวน 21 คน (ร้อยละ 38.18) ปฏิบัติงานในเรือที่มีปริมาณน้ำอับเฉามากกว่า 5,000 ลบ.ม.



แผนภูมิที่ 11 ปริมาณน้ำอับเฉาในเรือส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐานของเรือที่รวบรวมได้แสดงให้เห็นว่าทั้งหมดเป็นเรือเก่าที่ต่อสร้างขึ้นก่อนปี ค.ศ.2009 และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 41.82) มีปริมาณน้ำอับเฉาอยู่ระหว่าง 1,500-5,000 ลบ.ม. โดยจะครบกำหนดปฏิบัติตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา (การติดตั้งระบบบำบัดภายในปี) ค.ศ.2014 ที่กำลังมาถึงนี้ และสำหรับเรือที่เหลือที่มีปริมาณน้ำอับเฉาน้อยกว่า 1,500 หรือมากกว่า 5,000 ลบ.ม. จะครบกำหนดติดตั้งภายในปี ค.ศ.2016 ต่อไป

### 3.2.2 ความพร้อมของการบริหารจัดการกองเรือ

ทำการวิจัยด้วยแบบสอบถาม (Likert Scale) เพื่อประเมินสถานภาพความพร้อมในการบริหารจัดการกองเรือของบริษัทใน 4 หัวข้อ คือ อิทธิพลของข้อจำกัดของเรือเก่าต่อการตัดสินใจปฏิบัติตามอนุสัญญา ผลกระทบของการหยุดใช้เรือกับการเสียโอกาสในการประกอบธุรกิจ ชีตความสามารถของคู่ต่อเรือไทยในการปรับปรุงเรือเก่าและติดตั้งระบบบำบัด และผลกระทบของงานธุรการเอกสารที่มีต่อความสามารถในการรักษาเวลาเดินทางของเรือ

ตารางที่ 12 ความพร้อมในการบริหารจัดการกองเรือ

ลำดับ ที่	หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เมื่อ n=55	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับการ ประเมิน
1	อิทธิพลของข้อจำกัดของเรือเก่าต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ	3.727	1.011	สูง
2	ผลกระทบของเวลาที่หยุดใช้เรือกับการเสียโอกาสในการประกอบธุรกิจ	3.691	1.033	สูง
3	ขีดความสามารถของคู่อเรือไทยในการปรับปรุงเรือเก่าและติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา	2.709	0.758	ปานกลาง
4	ผลกระทบของงานเอกสารธุรการที่มีต่อความสามารถในการรักษาเวลาเดินทางของเรือ	3.309	1.017	ปานกลาง

ผลการประเมินความพร้อมด้านกองเรือ ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดจนถึงระดับมากที่สุด (ตั้งแต่คะแนน 1-5) พบว่าอายุของเรือมีผลมากต่อการตัดสินใจติดตั้งระบบบำบัดตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ ( $\bar{X}$ =3.727, SD=1.011) ระยะเวลาที่ต้องหยุดใช้เรือเพื่อปรับปรุงมีผลกระทบมากต่อโอกาสในการประกอบธุรกิจ ( $\bar{X}$ =3.691, SD=1.033) ขีดความสามารถคู่อเรือไทยอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}$ =2.709, SD=0.758) ด้านงานเอกสารอาจกระทบกับความสามารถในการรักษาเวลาเดินทางพอสมควร ( $\bar{X}$ =3.309, SD=1.017)

ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความกังวลเกี่ยวกับคุณลักษณะของเรือเก่าและการเสียโอกาสในการประกอบธุรกิจหากต้องมีการหยุดใช้เรือเป็นระยะเวลานาน อย่างไรก็ตามแม้ว่าการปรับปรุงเรือเก่าจะมีความยุ่งยากมากแต่หากมีการวางแผนงานที่ดีและดำเนินการปรับปรุงแบบค่อยเป็นค่อยไปร่วมกับแผนธุรกิจที่วางไว้แล้วจะสามารถกระทำได้และระยะเวลาใน

การติดตั้งไม่ใช่อุปสรรคมากนักเนื่องจากอาจทยอยดำเนินการที่หน้าท่าได้หรือติดตั้งในช่วงเวลาเดียวกับแผนการเตรียมเรือรับตรวจเรือประจำปี นอกจากนี้ คู่ต่อเรือของไทยปัจจุบันก็มีศักยภาพและขีดความสามารถเป็นที่ยอมรับแล้ว โดยล่าสุด ได้ทำการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาให้กับเรือขนาดระวางขับน้ำมากกว่า 20,000 ตัน แล้วเสร็จไปเมื่อประมาณกลางปี พ.ศ. 2555 โดยใช้ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้นเพียง 16 วัน

3.2.3 การปฏิบัติงานในเรือตามแนวทางการปฏิบัติทางเทคนิค (IMO technical guidelines) ภายใต้อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเรือและตะกอนปี ค.ศ.2004

ประเมินสถานภาพความพร้อมในการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านงานเอกสารและธุรการ, ด้านการปฏิบัติประจำในการสูบน้ำอับเฉา, และด้านการติดตั้งอุปกรณ์และบำบัดน้ำอับเฉา ในหัวข้อย่อยต่างๆ รวมจำนวน 14 หัวข้อและกำหนดให้ 1คะแนน เมื่อมีการปฏิบัติประจำและ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ ซึ่งมีผลการให้คะแนนประเมินดังนี้

#### 3.2.3.1 ด้านงานเอกสารและธุรการ

ตารางที่ 13 ความพร้อมด้านงานธุรการเอกสารประจำเรือ

ลำดับที่	เรื่อง	จำนวนผู้ปฏิบัติได้	ร้อยละ
1	การจัดเตรียมเอกสารหรือรูปแบบอื่นใดที่ใช้สำหรับบันทึกการสูบน้ำอับเฉา	54	98.18
2	การบันทึกการปฏิบัติในสถานการณ์ที่มีความจำเป็นต่อความปลอดภัยของเรือ	52	94.55
3	การลงนามโดยนายเรือหรือผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมเพื่อกำกับดูแลให้มีการบันทึกเป็นประจำ	53	96.36
4	การจัดทำคำแปลการบันทึกการสูบน้ำอับเฉาไว้เป็นภาษาต่างประเทศ	48	87.27

ลำดับที่	เรื่อง	จำนวนผู้ปฏิบัติได้	ร้อยละ
5	การจัดทำแผนการจัดการน้ำอับเฉาที่ได้รับการรับรองตามแนวทางขององค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ	48	87.27
6	ความพร้อมในการรับตรวจสอบบันทึกการสูบน้ำอับเฉาที่ได้รับการร้องขอจากเจ้าหน้าที่ผู้รับมอบอำนาจจากรัฐเมืองท่า	53	96.36

ด้านงานเอกสารและธุรการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าบริษัทสายการเดินเรือมีความความพร้อมด้านงานเอกสารอยู่ในระดับสูงและมีการปฏิบัติงานทางด้านธุรการเป็นปกติ

### 3.2.3.2 ด้านการปฏิบัติประจำในการสูบน้ำอับเฉา

ตารางที่ 14 ความพร้อมในการปฏิบัติการสูบน้ำอับเฉา

ลำดับที่	เรื่อง	จำนวนผู้ปฏิบัติได้	ร้อยละ
1	สูบน้ำอับเฉาที่ระยะห่างจากฝั่งและความลึกน้ำที่กำหนดให้	39	70.91
2	เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาได้ตามมาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉา (Ballast Water Exchange Standard D1)	39	70.91
3	เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาโดยวิธีสูบน้ำผ่านต่อเนื่อง (Continuous/Flow through Method)	36	65.46
4	ทำความสะอาดถังอับเฉาและถ่ายเทตะกอนอย่างสม่ำเสมอ	43	78.18
5	มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับสิ่งอำนวยความสะดวกประจำท่าเรือ	32	58.18

ด้านการลักษณะการปฏิบัติงานประจำเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉา พบว่า ร้อยละ 70 ของกลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานการสูบน้ำอับเฉา D1 ได้ดี กล่าวคือ สูบน้ำอับเฉาที่

ระยะห่างจากฝั่งและความลึกน้ำที่กำหนดและที่ปริมาตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของปริมาตรน้ำ อับเฉาเดิม รวมทั้งมีความสม่ำเสมอในการทำความสะอาดถังและถ่ายเทตะกอน แต่พบว่ามีเพียง ร้อยละ ร้อยละ 65.46 ที่มีการถ่ายเทน้ำอับเฉาแบบสูบผ่านต่อเนื่อง (Continuous flow/through) และร้อยละ 58.18 ที่มีการจัดเตรียมอุปกรณ์เชื่อมต่อท่อทางถ่ายเทน้ำอับเฉากับอุปกรณ์รองรับบริเวณ ทำเรือ อย่างไรก็ตาม การที่กลุ่มตัวอย่างเพียงร้อยละ 65.46 ที่ปฏิบัติการสูบถ่ายแบบต่อเนื่อง อาจ มาจากข้อจำกัดเทคนิคทางด้านคุณลักษณะของเรือที่ได้รับออกแบบมาตั้งแต่ต้นที่กำหนดให้สูบ ถ่ายน้ำอับเฉาด้วยวิธีอื่นๆ และในส่วนของอุปกรณ์เชื่อมต่อท่อทางถ่ายเทน้ำอับเฉากับอุปกรณ์รองรับ บริเวณทำเรือที่กลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่งยังไม่มีติดตั้งประจำเรือ นั้น อาจเกิดจากการที่ อนุสัญญาฯ ยังไม่มีผลบังคับใช้ ดังนั้น ตามเมืองท่าต่างๆ จึงยังไม่ได้มีการจัดเตรียมอุปกรณ์รองรับ น้ำอับเฉาจากเรือ ไว้แพร่หลายเท่าไรนัก บริษัทจึงยังไม่มีความพร้อมในการเตรียมการร่วมกับ ทำเรือ

### 3.2.3.3 ด้านการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือ

ตารางที่ 15 ความพร้อมในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือ

ลำดับที่	เรื่อง	จำนวนผู้ปฏิบัติได้	ร้อยละ
1	การจัดทำแปลนท่อทาง (piping) ในระบบบำบัดน้ำ อับเฉาประจำเรือ (Ballast Water System Plan)	52	94.55
2	การติดตั้ง ระบบ/อุปกรณ์ บำบัดน้ำอับเฉาประจำเรือ ตามมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา (Ballast Water Performance Standard D2)	0	0
3	ช่องทางเข้า-ออก ในเรือ ที่สะดวกปลอดภัยต่อการเข้าไปกำจัดตะกอนในถังอับเฉาเรือ	16	29.09

ด้านการปรับปรุงเรือ/การติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา พบว่า ส่วนใหญ่ทางเรือมีการ จัดเตรียมแปลนท่อทาง (piping) ในติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาประจำเรือ (Ballast Water System Plan) ไว้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเกี่ยวเนื่องกับการเตรียมพร้อมด้านเอกสารธุรการอื่นๆ เช่น ปุ่มบันทึกการสูบน้ำอับเฉา เป็นต้น จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการของบริษัท E ทราบว่า บริษัทได้



จัดทำ Ballast Water Management Plan ที่รวบรวมแผนการจัดการน้ำอับเฉาและ drawings ไว้ประจำเรือและเริ่มให้ทางเรือปฏิบัติตามข้อบังคับการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาไว้แล้ว

สำหรับการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือในเรือ นั้น พบว่า ปัจจุบันยังไม่มีบริษัทใดที่ผ่านมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา D2 กล่าวคือ ยังไม่มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาให้กับเรือของตน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการที่อนุสัญญาฯ ยังไม่มีผลบังคับใช้ ประเทศไทยยังไม่มีควมชัดเจนในลงนามเข้าร่วมเป็นภาคีและการปรับปรุงเรือเพื่อติดตั้งระบบบำบัดมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก บริษัทส่วนใหญ่จึงลงทุนในโครงการที่มีความเร่งด่วนมากกว่า ในส่วนของเรื่องการออกแบบช่องทางเข้า-ออก ในถังอับเฉาสำหรับการถ่ายเทตะกอนที่ปลอดภัยนั้น พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างเป็นส่วนน้อยมาก (ร้อยละ 29.09) ที่ประเมินว่าเรือของตนมีความพร้อม ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่เรือส่วนใหญ่ต่อสร้างขึ้นก่อนหน้าที่จะมีการให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าว

### 3.3 การพิจารณาอายุของเรือ

การเตรียมความพร้อมให้กับกองเรือเพื่อรองรับการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉานั้น เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการดำเนินการจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลายด้านควบคู่กันไป เช่น Volume ของการรับ-ส่ง สินค้าหรือปริมาณสัญญาที่บริษัทและ ค่า Freight ในช่วงเวลานั้น รวมทั้งอายุของเรือต่างๆ ในกองเรือ เป็นต้น โดยอายุของเรือเป็นปัจจัยสำคัญลำดับต้นๆ ที่ต้องคำนึงถึง เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนปรับปรุงเรือและติดตั้งระบบ บริษัทที่จำนวนเรือน้อยอายุเฉลี่ยของกองเรือมีมากและกำหนดอายุการใช้งานเรือไว้ที่ 30 ปี อาจพิจารณาว่าเรือที่มีความเหมาะสมจะติดตั้งระบบนั้นควรมีอายุไม่เกิน 20 ปี เพราะเมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วจะต้องสามารถวิ่งต่อได้อีก 5-7 ปี จึงจะมีความคุ้มค่าและสามารถคืนทุนได้ซึ่งในบางกรณีและช่วงเวลาที่เหมาะสมอาจขยายอายุของเรือเก่าที่จะติดตั้งได้ไปจนถึงอายุ 25 ปี ในขณะที่บริษัทที่กำหนดอายุการใช้งานของเรือไว้น้อยกว่า (ประมาณ 25 ปี) พิจารณาว่าอายุเรือที่เหมาะสมจะทำการปรับปรุงเพื่อติดตั้งระบบไม่ควรเกิน 10 ปี เท่านั้น ในส่วนเรือที่มีอายุมากเกินนั้น บริษัทอาจพิจารณาขายเรือเก่าที่มีอายุมาก ทั้งและซื้อเรือมือสองที่มีความคุ้มค่ามากกว่ามาติดตั้งระบบ อย่างไรก็ตาม เรือเก่าอาจนำมาวิ่งในเส้นทางประจำ ไป-กลับ ในประเทศหรือพื้นที่ที่มีข้อตกลงระหว่างกันได้

### 3.4 ศึกษาและเก็บข้อมูลทางเทคนิคของเรือ

กลุ่มบริษัทที่มีเรือเก่าที่มีอายุการใช้งานมานานมีความกังวลเกี่ยวกับปัจจัยด้านวิศวกรรมมากที่สุด เรือเก่าส่วนใหญ่ต่อสร้างขึ้นตาม Minimum Requirement จะมีความขีดความสามารถตามความต้องการใช้งานที่ระดับต่ำสุด การดัดแปลง/ติดตั้ง อุปกรณ์เพิ่มเติมภายหลังที่เพิ่มภาระมากขึ้น อาจทำให้เกิดปัญหาอุปสรรคข้อขัดข้องได้ เช่น ความต้องการกระแสไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นหรือข้อจำกัดของพื้นที่วางในห้องเครื่องจักร นอกจากนี้ อาจเกิดปัญหาในการปรับแต่งสมดุลของเรือ (Ship Stability) และการคำนวณหา trim เรือใหม่เนื่องมาจากอัตราการกินน้ำลึกที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการศึกษาคุณลักษณะที่สำคัญของเรือทั้งหมดในกองเรือ ตลอดจนการคัดเลือกระบบบำบัดที่เหมาะสม และเข้ากันได้กับข้อจำกัดทางเทคนิคของเรือแต่ละลำ จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในการป้องกันปัญหาเพื่อลดความยุ่งยากต่างๆ ได้ ผู้จัดการของบริษัท H ได้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับการศึกษาเก็บข้อมูลเรือที่รับผิดชอบเอาไว้ว่า บริษัทให้ความสำคัญกับอนุสัญญา มาตั้งแต่ปี ค.ศ.2010 และได้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้คุณสมบัติทางเทคนิคด้านวิศวกรรมของเรือภายในกองเรือทั้งหมด จำนวน 40 ลำ จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อเตรียมการด้านการปรับปรุงเรือเพื่อรองรับการติดตั้งระบบไว้มาโดยตลอดที่ผ่านมา

### 3.5 การคัดเลือกระบบบำบัดน้ำอับเฉาที่มีความเหมาะสม

เนื่องจากคุณลักษณะของเรือแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน ทั้งในส่วนของการออกแบบ มิติและขนาด การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ (General Arrangement) และการนำไปใช้งาน เป็นต้น การคัดเลือกระบบบำบัดน้ำอับเฉาจึงต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของเรือแต่ละประเภทด้วย โดยผู้จัดการกองเรือของบริษัท G ได้ระบุหลักเกณฑ์การพิจารณากว้างๆ ไว้ดังนี้

3.5.1 ระบบต้องมีความกะทัดรัด (Compact) สามารถควบคุมได้ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน

3.5.2 ระบบมีขนาดเล็ก (Small size) เหมาะสมกับพื้นที่จำกัดในเรือแต่ละประเภท แต่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.3 ไม่ต้องซ่อมบำรุงบ่อยครั้ง (Low maintenance) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงน้อยและเป็นบริษัทที่มีความน่าเชื่อถือและมีบริการดูแลหลังการขายที่ดี

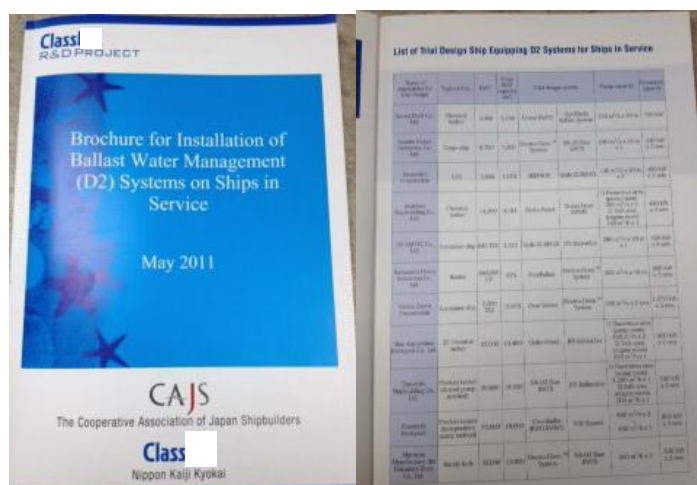
3.5.4 ใช้กระแสน้ำน้อย (Low power supply) สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดิม โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของเรือ

3.5.5 มีส่วนเคลื่อนไหวน้อย (Low moving part) เพื่อป้องกันการการสึกหรอ และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ง่าย

3.5.6 ใช้งานง่าย (User friendly)

3.5.7 เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environment friendly)

ปัจจุบันมีบริษัทผู้ผลิตระบบบำบัด (Maker) จำนวนมาก ได้รับการรับรองจากองค์การทางทะเลระหว่างประเทศและสมาคมจัดชั้นเรือ บริษัทสามารถประสานไปยังสมาคมจัดชั้นเรือในการตรวจสอบรายชื่อบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองเรียบร้อยแล้ว โดยสมาคมจัดชั้นเรือบางแห่งได้รวบรวมรายชื่อบริษัทผู้ผลิตและจัดทำเป็นรูปเล่ม



รูปที่ 44 เอกสารรวบรวมรายชื่อผู้ผลิตระบบบำบัดที่ได้รับการรับรองจากสมาคมจัดชั้นเรือ  
ที่มา: สมาคมจัดชั้นเรือ J

### 3.6 การเตรียมการก่อนการติดตั้งระบบบำบัด

เมื่อบริษัทสายเรือตัดสินใจเลือกกระบบบำบัดที่มีความเหมาะสมได้เรียบร้อยแล้ว บริษัทเจ้าของเรือ (Owner) พร้อมบริษัทผู้ผลิต (Maker) จะต้องดำเนินการจัดทำแบบการติดตั้ง อุปกรณ์และแบบท่อทาง (Arrangement plan and piping drawings) และเสนอมายังสมาคมจัดชั้นเรือเพื่อขออนุมัติแบบ โดยแบบที่เสนอมาจะถูกพิจารณาโดยละเอียดก่อนให้การรับรอง

### 3.7 ขั้นตอนการติดตั้งระบบบำบัด

3.7.1 บริษัทเจ้าของเรือ owner แสดงความตั้งใจในการนำเรือเข้ารับการติดตั้งระบบบำบัดกับทางคู่ต่อเรือและจัดส่ง drawing ที่ได้รับการรับรองจากทางสมาคมจัดชั้นเรือมาให้คู่ต่อเรือ

3.7.2 คู่ต่อเรือจัดส่งเจ้าหน้าที่เข้าไปดูสถานที่จริงภายในเรือ และทำการศึกษาดrawing ที่ได้รับโดยละเอียด ทำความเข้าใจกับทางบริษัทเจ้าของเรือพร้อมทั้งบริษัทผู้ผลิตระบบบำบัด



รูปที่ 45 การวางแผนร่วมกันระหว่างบริษัทเจ้าของเรือ, บริษัทผู้ผลิตระบบและคู่ต่อเรือ  
ที่มา: คู่ต่อเรือ K

3.7.3 วางแผนการดำเนินงาน กำหนดขอบเขตของเนื้องาน ทำความตกลงในการจัดซื้อวัสดุที่มีความจำเป็น พิจารณาช่วงเวลาที่อยู่เรือมีความพร้อมในการดำเนินการและกำหนดเวลาทั้งหมดในการดำเนินงาน

3.7.4 นำแผนการดำเนินการ ข้อตกลง ไปเสนอต่อบริษัทเจ้าของเรือ และผู้ผลิต เพื่อกำหนดความชัดเจน หาข้อสรุปและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานของแต่ละฝ่าย เช่น วัสดุประเภทใดที่ทางคู่ต่อเรือเป็นผู้จัดหาและวัสดุพิเศษประเภทใดที่ผู้ผลิตจะต้องจัดส่งมาให้ กำหนดค่าใช้จ่าย

3.7.5 กำหนดเวลานำเรือเข้ารับการซ่อมทำ (Estimate Time of Arrival: ETA)

3.7.6 ทำการลงนามในสัญญาว่าจ้างการปรับปรุงเรือ

3.7.7 ดำเนินการติดตั้งระบบบำบัดพร้อมทั้งท่อทางที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 46 ขั้นตอนการเตรียมวัสดุที่โรงงาน  
ที่มา: คู่ต่อเรือ K



รูปที่ 47 ขั้นตอนการติดตั้งท่อทางในเรือ  
ที่มา: คู่ต่อเรือ K



รูปที่ 48 ท่อน้ำทะเลใหม่ที่ติดตั้งเข้ากับระบบน้ำอับเฉาเรือของเดิม  
ที่มา: คู่ต่อเรือ K



รูปที่ 49 ชุดอุปกรณ์ควบคุมในระบบบำบัดน้ำอับเฉา  
ที่มา: คู่ต่อเรือ K



3.7.8 ฝ่ายควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ของคู่ต่อเรือทำการตรวจสอบคุณภาพงานในส่วนของการก่อสร้าง ให้เป็นไปเรียบร้อยข้อตกลงภายในสัญญาและตามมาตรฐานสากล

### 3.8 ส่งมอบเรือให้กับบริษัทเจ้าของเรือ

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการอาวุโสฝ่ายช่างกลของคู่ต่อเรือ K ทราบว่าได้ทำการติดตั้งระบบบำบัด แบบ Advanced Oxidation Technology จากบริษัทผู้ผลิต Alfa Laval ให้กับเรือ MV. Virgo Leader ซึ่งเป็นเรือบรรทุกรถยนต์ (PCTC: Pure Car Truck Carrier) สัญชาติปานามา (คลาส NK) ขนาดระวางขับน้ำ 20,111 ตัน ของบริษัท NYK แล้วเสร็จ เมื่อ พฤษภาคม 2555 รวมระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 16 วัน โดยมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น แบ่งออก ได้ดังนี้

- ค่าอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำอับเฉา (Ballast Water Treatment System cost)
- ค่าวัสดุ (Material cost) รั้อยละ 90 ของจำนวนวัสดุซ่อมทำคู่ต่อเรือเป็นผู้จัดหา และส่วนที่เหลือเป็นวัสดุพิเศษซึ่งทางบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดหามาให้
- ค่าแรงงาน (Labor cost)

### 3.9 การปฏิบัติภายหลังการติดตั้งระบบบำบัด

เมื่อติดตั้งระบบแล้วเสร็จ สมาคมจัดชั้นเรือจะดำเนินการทำ Commissioning Test ครั้งสุดท้าย และออกรายงานการตรวจเรือ (surveyor report) ให้กับทางเรือไว้ ทั้งนี้ในการตรวจเรือในรายการใดๆ ก็ตาม สมาคมจัดชั้นเรือจะออกใบสำคัญรับรอง (Certificate) ให้กับเรือที่ผ่านข้อกำหนดตามเกณฑ์ต่างๆ ได้ ก็ต่อเมื่อรัฐเจ้าของธง ได้ลงนามเป็นภาคีในอนุสัญญาฯ แต่หากรัฐเจ้าของธงไม่ได้ลงนามแล้ว จะไม่สามารถรับรองเป็น certificate ได้ แต่สมาคมจัดชั้นเรือจะออกเอกสารที่เทียบเท่า ซึ่งเรียกว่า document of compliance ให้กับทางเรือไว้

### 3.10 แผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมด้านตัวเรือและการปฏิบัติงานในเรือ

จากการประเมินความพร้อมด้านตัวเรือและการปฏิบัติงานประจำในเรือ ผู้วิจัยจึงเสนอแผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อม โดยบริษัทสายเรือควรดำเนินการดังนี้

#### 3.10.1 จัดทำฐานข้อมูลทางเทคนิคของเรือทุกครั้งที่มีการแก้ไขหรือดัดแปลงเรือ

3.10.2 ศึกษารายละเอียดทางเทคนิคของเรือแต่ละลำตามความจำเป็นเร่งด่วนในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา

3.10.3 ศึกษากระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาเรือและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ

3.10.4 คัดเลือกระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่มีความเหมาะสมกับเรือแต่ละลำที่จะทำการติดตั้ง

3.10.5 กำหนดช่วงเวลาในการติดตั้งระบบให้ตรงกับช่วงเวลาในการเตรียมเรือรับตรวจประจำปี

3.10.6 ประสานความร่วมมือกับคู่ต่อเรือในการจัดเก็บฐานข้อมูลการซ่อมทำและทำสถิติการใช้อะไหล่ของทุกระบบสำคัญ

3.10.7 ร่วมกับคู่ต่อเรือในวางแผนดำเนินงานและกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำเรือเข้าติดตั้งระบบบำบัด

#### 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านมาตรการส่งเสริมการปฏิบัติ

##### 4.1 ปัญหาอุปสรรคเกี่ยวกับการกำหนดมาตรการส่งเสริม

เมื่อพิจารณาบทบาทของภาครัฐ ในการตอบสนองต่อการเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามอนุสัญญา พบว่า กรมเจ้าท่าได้รับมอบหมายทำให้ปฏิบัติหน้าที่เป็นหน่วยงานหลักและเป็นหน่วยประสานงานของประเทศ และจากที่ผ่านมาได้เชิญหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเข้าร่วมประชุมหารือ ทำความเข้าใจถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งส่งผู้แทนเข้าร่วมโครงการความร่วมมือระดับภูมิภาคต่างๆ มาโดยตลอด ยกตัวอย่างเช่น โครงการความร่วมมือระดับภูมิภาคเพื่อการจัดการน้ำอับเฉาเรือ (Global Ballast Water Management Programme หรือ GloBallast) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาในการดำเนินมาตรการจัดการปัญหาดังกล่าว เป็นต้น โดยล่าสุด กรมเจ้าท่าได้จัดการสัมมนาในระดับประเทศ เรื่อง "National Awareness Raising Seminar on Ships' Ballast Water Management" เมื่อวันที่ 11 พ.ค.2554 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานตามอนุสัญญา และประสานความร่วมมือระหว่างองค์กรของรัฐต่างๆ ที่กำหนดนโยบาย ซึ่งผลที่ได้จากการสัมมนา คือ แนวทางในการดำเนินงานเพื่อเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา เช่น การศึกษากฎหมายไทย จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการในภาคเอกชน และสนับสนุนโครงการศึกษาวิจัย เป็นต้น (กรมเจ้าท่า, 2554ก) ด้วยสาเหตุที่ปัจจุบันการดำเนินการของภาครัฐยังอยู่ในขั้นตอนของการเตรียมการเข้าร่วมอนุสัญญา



ดังนั้น มาตรการช่วยเหลือหรือส่งเสริมใดๆ จึงยังไม่เป็นรูปธรรมเท่าที่ควรซึ่งรวมถึงการบังคับใช้กฎหมายต่างๆ อีกด้วย

#### 4.2 สถานภาพความพร้อมของการบริหารจัดการด้านมาตรการ

ทำการวิจัยด้วยแบบสอบถาม (Likert Scale) เพื่อประเมินสถานภาพความพร้อมในการบริหารจัดการด้านมาตรการใน 3 หัวข้อ คือ ความสอดคล้องของกฎหมายไทยกับเนื้อหาของอนุสัญญาฯ ระดับมาตรการส่งเสริมของรัฐและความพึงพอใจต่อบทบาทของหน่วยงานของรัฐในการทำหน้าที่กำกับ ดูแล ให้ความช่วยเหลือ

ตารางที่ 15 ความพร้อมในการบริหารจัดการด้านมาตรการ

ลำดับ ที่	หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับการ ประเมิน
1	ความสอดคล้องของกฎหมายไทยกับ เนื้อหาของอนุสัญญาฯ	2.309	0.777	ต่ำ
2	ระดับมาตรการส่งเสริมของรัฐ	2.109	0.733	ต่ำ
3	ความพึงพอใจต่อบทบาทของ หน่วยงานของรัฐในการทำหน้าที่ กำกับ ดูแล ให้ความช่วยเหลือ	2.055	0.831	ต่ำ

ผลการประเมินความพร้อมด้านมาตรการ ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดจนถึงระดับมากที่สุด (ตั้งแต่คะแนน 1-5) พบว่ากฎหมายของไทยในปัจจุบันมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของอนุสัญญาฯ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X}$ =2.309, SD=0.777) มาตรการส่งเสริมการปฏิบัติจากภาครัฐมีน้อย ( $\bar{X}$ =2.109, SD=0.733) และ ความ พึงพอใจต่อบทบาทการทำงานของหน่วยงานรัฐอยู่ในระดับต่ำเช่นกัน ( $\bar{X}$ =2.055, SD=0.831)

ปัจจุบันบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าทั่วโลกมีความตื่นตัวมากเนื่องจากได้รับผลกระทบจากกฎหมายหรือข้อกำหนดภายใน (Local rule) ของประเทศที่มีความเข้มงวดมาก เช่น บราซิลและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ที่ผ่านมามีการเตรียมความพร้อมมาอย่างต่อเนื่องโดยลักษณะของการ

พึ่งพาตนเองและไม่ได้คาดหวังความช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐมากนักเนื่องจากมองว่าหน่วยงานของรัฐเองยังขาดความพร้อมในการทำหน้าที่เป็นหน่วยงานหลักและจำเป็นต้องพัฒนาการทำให้งานให้มีความเป็นสากลมากขึ้น

- การเตรียมการวางแผนธุรกิจของบริษัทสายเรือ

ในการจัดทำแผนการดำเนินธุรกิจเพื่อเตรียมการรองรับอนุสัญญาฯ นั้น บริษัทควรจะต้องพิจารณาลักษณะของการใช้เรือในสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต รวมทั้งมีการพยากรณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับค่า freight หรือประเภทของสินค้าและเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนสูง หากจำเป็นที่จะต้องมีการติดตั้งระบบบำบัดแล้ว จะต้องทำการวางแผนการดำเนินธุรกิจระยะยาว และพิจารณาอายุของเรือและความคุ้มทุน โดยการวางแผนงานที่ดีจะช่วยให้บริหารงบประมาณได้ดี เช่น การวางแผนการจัดซื้อระบบแบบ (Bulk Purchase) เพื่อเพิ่มความสามารถในการต่อรองราคา เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หากพบว่าไม่มีความคุ้มค่าในการติดตั้งระบบบำบัดในเรือเก่าแล้ว อาจปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์ของการใช้เรืออาจมีความเหมาะสมมากกว่า โดยบริษัทอาจปรับกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจโดยพิจารณาทางเลือกในการใช้เรือบนเส้นทางที่ไม่ได้รับผลกระทบจากข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ หรือเปรียบเทียบแนวโน้มราคาเรือมือสองกับรายรับที่ได้จากการขายเรือเป็นเศษเหล็กเมื่อต้องการที่จะ trade เรือเก่าออกไป

- บทบาทของภาครัฐบริษัทในการกำหนดมาตรการช่วยเหลือบริษัทสายการเดินเรือ

เมื่อพิจารณาบทบาทหน้าที่ของรัฐในการสนับสนุนให้เกิดการปฏิบัติตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ แล้ว บริษัทสายการเดินเรือบางแห่งพิจารณาว่า รัฐหรือ Flag state สามารถกำหนดมาตรการช่วยเหลือบางประการแก่ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางทะเลระยะไกลได้ เช่น มาตรการลดหย่อนภาษีนำเข้าระบบบำบัดจากผู้ผลิตต่างประเทศ, มาตรการทางการค้าระหว่างประเทศ เช่น Free Trade Agreement เป็นต้น นอกจากนี้ รัฐบาลไทยยังอาจประสานขอความร่วมมือจากองค์การระหว่างประเทศทางทะเล ให้ช่วยสนับสนุนในการเจรจาต่อรองกับรัฐบาลของบริษัทผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้า ให้พิจารณาเลือกบริษัทของไทยเป็นอันดับแรก ซึ่งแม้ว่าอาจจะมีค่า freight ที่สูงกว่า ด้วยเหตุที่ต้องแบกรับภาระค่าจัดซื้อและติดตั้งระบบก็ตาม แต่บริษัทของไทยก็ได้ทำการติดตั้งระบบและปฏิบัติตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ ทุกอัน แนวโน้มการทำธุรกิจแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Business) ปัจจุบันกำลังได้รับความสนใจจากหลายๆ บริษัทใหญ่ในต่างประเทศ และถูกนำมาใช้เป็นหัวข้อรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคร่วมมือซื้อสินค้าที่อนุรักษ์

ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น บริษัทรถยนต์ Toyota ในญี่ปุ่น เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่า ธุรกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ

- แนวทางของรัฐในการเข้าร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญาฯ (อนุวัติการ)

ทำการศึกษาวิจัยความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามพันธกรณีและจัดการสัมมนา  
รับฟังความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง

การพิจารณาลงนามเข้าร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญาว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอน ปี ค.ศ.2004 รัฐควรต้องศึกษาถึงพันธกรณีระหว่างประเทศ หรือสิ่งที่รัฐบาลไทยจะต้องปฏิบัติหากเข้าร่วมเป็นภาคี โดยละเอียดถี่ถ้วน ซึ่งจะต้องมีการประสานความร่วมมือและความเห็นจากหลายฝ่าย เช่น หน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน โดยเฉพาะผู้ประกอบการเดินเรือพาณิชย์ไทย ซึ่งเป็นผู้ได้รับผลกระทบในลำดับแรก จากที่ผ่านมาได้มีการศึกษาความเป็นไปได้และเตรียมความพร้อมเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78) ภาคผนวกที่ III-VI โดย กรมเจ้าท่าเป็นผู้ว่าศูนย์วิจัยกฎหมายและพัฒนา คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการศึกษาโครงการดังกล่าว รวมทั้งได้มีการจัดการสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็นของบุคคลที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นเงื่อนไขหนึ่งในสัญญาว่าจ้างด้วย ซึ่งจัดขึ้น เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2555 ณ โรงแรมมณเฑียร กรุงเทพมหานคร (เอกสารประกอบการสัมมนาโครงการศึกษาความเป็นไปได้และเตรียมความพร้อมเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา MARPOL 73/78)

ทำการวิเคราะห์กฎหมายและความพอเพียงของกฎหมายภายในประเทศ

ผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องทำการวิเคราะห์ประเภทและเนื้อหาของกฎหมายของไทย (พระราชบัญญัติต่างๆ ที่มีในปัจจุบัน) เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดต่างๆ ในอนุสัญญาฯ โดยแยกออกเป็นหัวข้อใหญ่ได้ดังนี้

- การควบคุมมลพิษ วัตถุประสงค์และการรักษาสุขอนามัย
- การทิ้งสิ่งของ ขยะและการบำบัดน้ำเสีย ของเสีย
- การช่วยเหลือเยียวยาความเสียหาย
- อำนาจในการตรวจค้นและป้องกันการกระทำ
- หน่วยงานรัฐที่สนับสนุน

วิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของรัฐในการบังคับกฎหมาย

เนื่องจากกฎหมายทางทะเลนั้น มีมิติที่หลากหลายและมีความเกี่ยวข้องกับภาคส่วนต่างๆ อยู่มาก การพิจารณากฎหมายจึงต้องศึกษาให้ครอบคลุมทุกประเด็น ศ.ดร.ชุมพล บัจจุสานนท์ ได้บรรยายเกี่ยวกับบทบาทของประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

- รัฐเจ้าของธง (Flag State) ต้องพิจารณาบทบาทให้การควบคุมเรือที่ชักธงไทยให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด

- รัฐเมืองท่า (Port State) ต้องพิจารณาอำนาจในการขอตรวจเรือ (Inspection) และการควบคุมเรือ ซึ่งอาจต้องมีการแจ้งเตือนและประสานความร่วมมือกันระหว่างรัฐเมืองท่าต่างๆ

- รัฐชายฝั่ง (Coastal State) ต้องมีการพิจารณาเขตพื้นที่ที่อำนาจอธิปไตยของไทยจะมีไปถึงได้

#### ลำดับในการออกกฎหมาย

รัฐจะต้องออกกฎหมายภายในของตนเอง ตามหลักเกณฑ์และกติกาที่ได้เห็นชอบร่วมกันและรับมาจากองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (ชุมพล บัจจุสานนท์, สัมภาษณ์, 23 กุมภาพันธ์ 2555) ซึ่งพันธกรณีในอนุสัญญาฯ จะมีความเข้มงวดมากขึ้นแตกต่างกันไป หากเป็นบทกำหนดหน้าที่ บทบังคับ หรือบทลงโทษจะมีความสำคัญมาก อาจต้องใช้ลักษณะวิธีการตรากฎหมายในระดับพระราชบัญญัติ แต่หากเป็นเรื่องของรายละเอียดทางเทคนิค มาตรฐานข้อห้าม หรือ แนวทางปฏิบัติระดับผู้ปฏิบัติรองลงไป สามารถออกเป็นลักษณะของกฎกระทรวง ประกาศ กฎข้อบังคับ หรือหนังสือเวียนได้ตามลำดับ แล้วแต่กรณี

#### 4.4 แผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมด้านมาตรการของบริษัทและภาครัฐ

จากการประเมินความพร้อมด้านมาตรการของบริษัทสายเรือของไทย ผู้วิจัยจึงเสนอแผนการปฏิบัติและเตรียมความพร้อม ดังนี้

4.4.1 บริษัทสายเรือพิจารณาแนวโน้มในการใช้เรือ ค่า freight ที่ได้รับ ตลอดจนประเภทของสินค้าและเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนสูง

4.4.2 บริษัทสายเรือจัดทำแผนธุรกิจระยะยาวควบคู่ไปกับแผนการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ โดยพิจารณาจากปัจจัยอายุของเรือและความคุ้มทุนเป็นหลัก

4.4.3 บริษัทสายเรือศึกษาแนวโน้มราคาขายเรือมือสองและการขายเรือเป็นเศษเหล็ก

4.4.4 บริษัทสายเรือวางแผนการจัดซื้อระบบแบบ (Bulk Purchase) เพื่อเพิ่มความสามารถในการต่อรองราคา

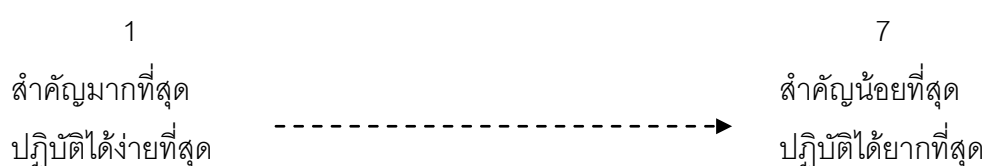
4.4.5 ภาครัฐกำหนดมาตรการช่วยเหลือบริษัทสายการเดินเรือ เช่น มาตรการลดหย่อนภาษีนำเข้าระบบบำบัด เป็นต้น

4.4.6 รัฐศึกษาความเป็นไปได้ในการทำข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างรัฐเพื่อประโยชน์ในการนำเข้าระบบบำบัด

4.4.7 หน่วยงานของรัฐปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐานสากล

## 5. การวิเคราะห์ลำดับความเร่งด่วนของแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมฯ

เพื่อเป็นการจัดลำดับความเร่งด่วนของแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมฯ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์โดยใช้หลักเกณฑ์ของความสำคัญและความยาก-ง่าย ในการปฏิบัติตามแนวทางนั้นๆ โดยจัดทำเป็นแบบสอบถามสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ(Focus group) ที่มาจากบริษัทสายการบินเรือขนส่งสินค้าทางทะเลต่างๆ และกำหนดให้ทำการเรียงลำดับ (Ranking) ตัวเลขตั้งแต่ 1-7 ดังนี้



จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของลำดับที่ได้มาพล็อตกราฟ โดยกำหนดให้ค่าที่ได้จากความสำคัญอยู่ในแกน X และค่าที่ได้จากความง่ายในการปฏิบัติอยู่ในแกน Y จากนั้น ทำการวิเคราะห์โดยการกำหนดจุดกึ่งกลางของทั้งสองแนวแกน เพื่อกำหนดเป็น 4 Quadrant และทำการวิเคราะห์ดังนี้

Quadrant ที่ 1 ในตำแหน่งล่างซ้าย หมายถึงมีความสำคัญมากและปฏิบัติได้ง่าย เหมาะสมที่จะปฏิบัติก่อนเป็นอันดับแรก

Quadrant ที่ 2 ในตำแหน่งล่างขวา หมายถึงมีความสำคัญน้อยแต่ปฏิบัติได้ง่าย เหมาะสมที่จะปฏิบัติก่อนเป็นอันดับที่สอง

Quadrant ที่ 3 ในตำแหน่งบนซ้าย หมายถึงมีความสำคัญมากแต่ปฏิบัติได้ยาก เหมาะสมที่จะปฏิบัติก่อนเป็นอันดับที่สาม

Quadrant ที่ 4 ในตำแหน่งบนขวา หมายถึงมีความสำคัญน้อยและปฏิบัติได้ยาก เหมาะสมที่จะปฏิบัติก่อนเป็นอันดับสุดท้าย

จากการเรียงลำดับความสำคัญและความยาก-ง่าย ในการปฏิบัติตามแนวทางพบว่า มีค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านดังนี้

### 5.1 แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร

แนวทางที่ 1 ศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ เกี่ยวกับหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานในเรื่องและการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ (1.25, 1.875)

แนวทางที่ 2 อบรมความรู้ให้กับบุคลากรทุกฝ่ายในองค์กรเพื่อมีความรู้และรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ (3.5, 3)

แนวทางที่ 3 ทำการตรวจความรู้ผู้ปฏิบัติงานเรือตามวงรอบเพื่อให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด (5, 3.5)

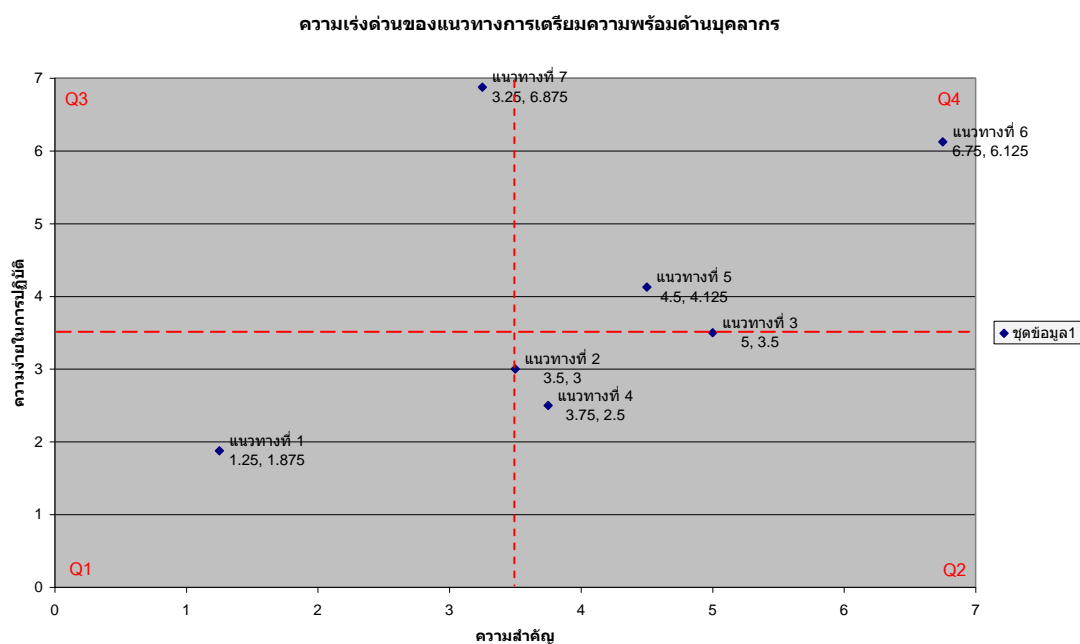
แนวทางที่ 4 ขอรับการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคจากสมาคมจัดชั้นเรือ (3.75, 2.5)

แนวทางที่ 5 ส่งบุคลากรของบริษัทเข้ารับการอบรมความรู้เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนต่อไป (4.5, 4.125)

แนวทางที่ 6 สถาบันการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตรและจำนวนชั่วโมงเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสำคัญในอนุสัญญาต่างๆ (6.75, 6.125)

แนวทางที่ 7 รัฐควรส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการจัดการน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษาของไทย (3.25, 6.875)

กราฟที่ 1 แสดงตำแหน่งของจุดแนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรบน Quadrant ทั้งสี่ด้าน



## 5.2 แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณ

แนวทางที่ 1 วิเคราะห์สภาวะเศรษฐกิจของโลกในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต (3.25, 4.125)

แนวทางที่ 2 วิเคราะห์ผลประกอบการของบริษัทในช่วงปีที่ผ่านมา (2.375, 1.5)

แนวทางที่ 3 วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการจัดซื้อและการติดตั้งระบบบำบัด (1.25, 2.375)

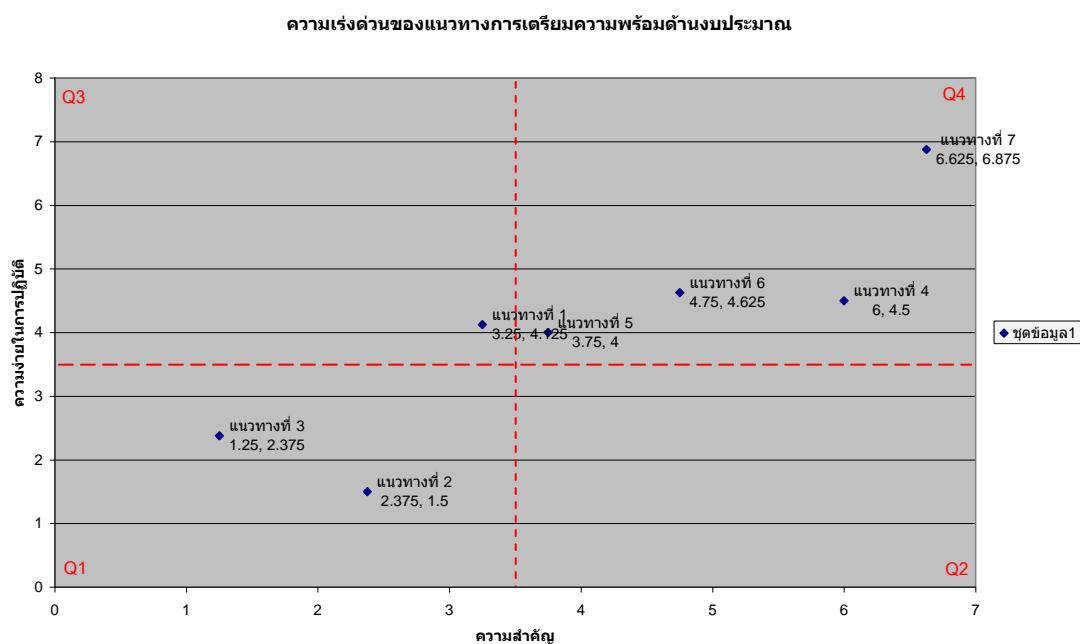
แนวทางที่ 4 ระดมทุนโดยวิธีการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินต่างๆ (6, 4.5)

แนวทางที่ 5 วางแผนการจัดหางบประมาณล่วงหน้าสำหรับการซื้อระบบบำบัด (3.75, 4)

แนวทางที่ 6 พิจารณาอัตราดอกเบี้ยและผลตอบแทนภายใน (IRR) ตลอดทั้งโครงการ (4.75, 4.625)

แนวทางที่ 7 ระดมทุนจากผู้ถือหุ้นและเพิ่มมูลค่าหุ้นในระบบของตลาดหลักทรัพย์ (6.625, 6.875)

กราฟที่ 2 แสดงตำแหน่งของจุดแนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณบน Quadrant ทั้งสี่ด้าน





### 5.3 แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านตัวเรือ

แนวทางที่ 1 จัดทำฐานข้อมูลทางเทคนิคของเรือทุกครั้งที่มีการแก้ไขหรือดัดแปลงเรือ

(3.5, 2.5)

แนวทางที่ 2 ศึกษารายละเอียดทางเทคนิคของเรือแต่ละลำตามความจำเป็นเร่งด่วน

ในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา (1.25, 3)

แนวทางที่ 3 ศึกษาระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ

(2.125, 2.625)

แนวทางที่ 4 คัดเลือกระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่มีความเหมาะสมกับเรือแต่ละลำที่จะทำ

การติดตั้ง (3.75, 4.625)

แนวทางที่ 5 กำหนดช่วงเวลาในการติดตั้งระบบให้ตรงกับช่วงเวลาในการเตรียมเรือรับ

ตรวจประจำปี (4.375, 5.875)

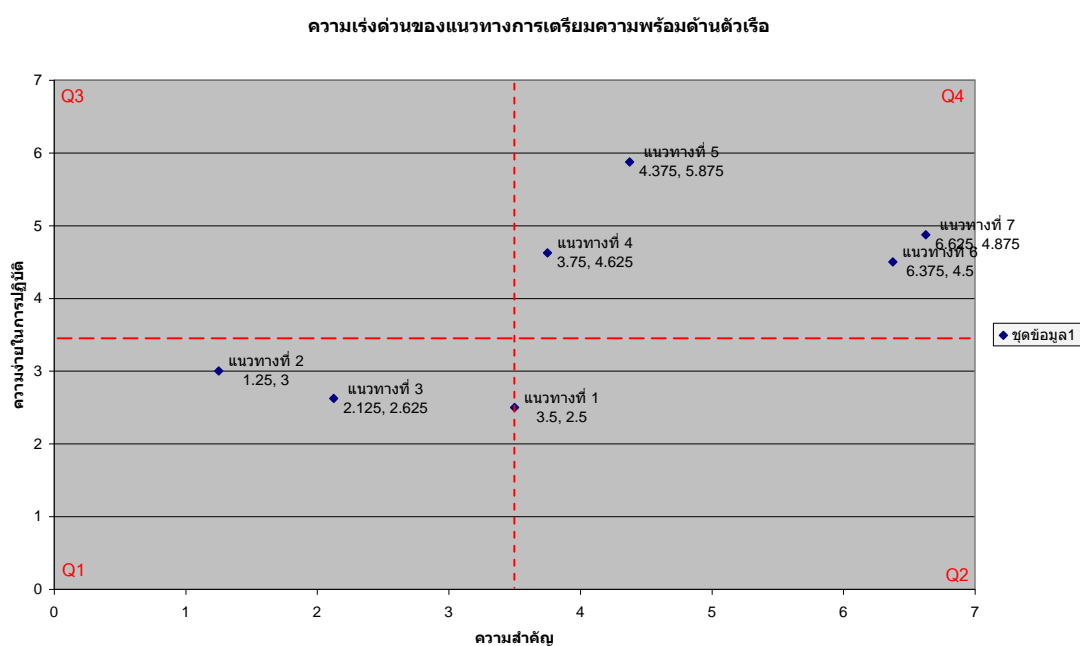
แนวทางที่ 6 ประสานความร่วมมือกับคู่ต่อเรือในการจัดเก็บฐานข้อมูลการซ่อมทำและทำ

สถิติการใช้อะไหล่ของทุกระบบสำคัญ (6.375, 4.5)

แนวทางที่ 7 ร่วมกับคู่ต่อเรือในวางแผนดำเนินงานและกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการ

นำเรือเข้าติดตั้งระบบบำบัด (6.625, 4.875)

กราฟที่ 3 แสดงตำแหน่งของจุดแนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านตัวเรือบน Quadrant ทั้งสี่ด้าน



#### 5.4 แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านมาตรการ

แนวทางที่ 1 พิจารณาแนวโน้มในการใช้เรือ ค่า freight ที่ได้รับ ตลอดจนประเภทของสินค้าและเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนสูง (1.75, 2.5)

แนวทางที่ 2 จัดทำแผนธุรกิจระยะยาวควบคู่ไปกับแผนการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ โดยพิจารณาจากปัจจัยอายุของเรือและความคุ้มทุนเป็นหลัก (1.625, 1.5)

แนวทางที่ 3 ศึกษาแนวโน้มราคาขายเรือมือสองและการขายเรือเป็นเศษเหล็ก (3.5, 2.75)

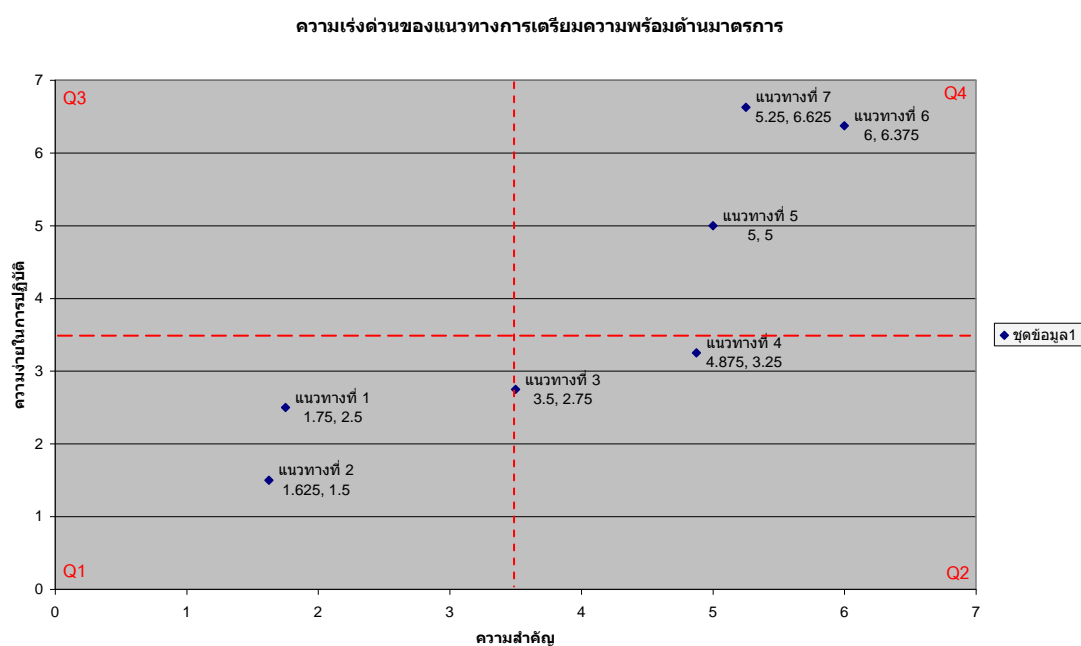
แนวทางที่ 4 วางแผนการจัดซื้อระบบแบบ (Bulk Purchase) เพื่อเพิ่มความสามารถในการต่อรองราคา (4.875, 3.25)

แนวทางที่ 5 ภาครัฐกำหนดมาตรฐานช่วยเหลือบริษัทสายการเดินเรือ เช่น มาตรการลดหย่อนภาษีนำเข้าระบบบำบัด เป็นต้น (5, 5)

แนวทางที่ 6 รัฐศึกษาความเป็นไปได้ในการทำข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างรัฐเพื่อประโยชน์ในการนำเข้าระบบบำบัด (6, 6.375)

แนวทางที่ 7 หน่วยงานของรัฐปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐานสากล (5.25, 6.625)

กราฟที่ 4 แสดงตำแหน่งของจุดแนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านมาตรการบน Quadrant ทั้งสี่ด้าน



## 6. แนวทางการปฏิบัติและการเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทยเพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ. 2004

### แผนการปฏิบัติเร่งด่วน

1. ศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดของอนุสัญญา เกี่ยวกับหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานในเรือ และการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ
2. อบรมความรู้ให้กับบุคลากรทุกฝ่ายในองค์กรเพื่อมีความรู้และรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
3. วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการจัดซื้อและการติดตั้งระบบบำบัด
4. วิเคราะห์ผลประกอบการของบริษัทในช่วงปีที่ผ่านมา
5. ศึกษารายละเอียดทางเทคนิคของเรือแต่ละลำตามความจำเป็นเร่งด่วนในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา
6. ศึกษาระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ
7. จัดทำฐานข้อมูลทางเทคนิคของเรือทุกครั้งที่มีการแก้ไขหรือดัดแปลงเรือ
8. จัดทำแผนธุรกิจระยะยาวควบคู่ไปกับแผนการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ โดยพิจารณาจากปัจจัยอายุของเรือและความคุ้มทุนเป็นหลัก
9. พิจารณาแนวโน้มในการใช้เรือ ค่า freight ที่ได้รับ ตลอดจนประเภทของสินค้าและเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนสูง
10. ศึกษาแนวโน้มราคาขายเรือมือสองและการขายเรือเป็นเศษเหล็ก

### แผนการปฏิบัติระยะปานกลาง

1. ขอรับการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคจากสมาคมจัดชั้นเรือ
2. ทำการตรวจความรู้ผู้ปฏิบัติงานเรือตามวงรอบเพื่อให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด
3. รัฐควรส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการจัดการน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษาของไทย
4. วิเคราะห์สภาวะเศรษฐกิจของโลกในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต
5. วางแผนการจัดซื้อระบบแบบ (Bulk Purchase) เพื่อเพิ่มความสามารถในการต่อรองราคา

### แผนการปฏิบัติระยะยาว

1. ส่งบุคลากรของบริษัทเข้ารับการอบรมความรู้เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนต่อไป
2. สถาบันการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตรและจำนวนชั่วโมงเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาสำคัญในอนุสัญญาต่างๆ
3. วางแผนการจัดหางบประมาณล่วงหน้าสำหรับการซื้อระบบบำบัด
4. พิจารณาอัตราดอกเบี้ยและผลตอบแทนภายใน (IRR) ตลอดทั้งโครงการ
5. ระดมทุนโดยวิธีการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินต่างๆ
6. ระดมทุนจากผู้ถือหุ้นและเพิ่มมูลค่าหุ้นในระบบของตลาดหลักทรัพย์
7. คัดเลือกระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่มีความเหมาะสมกับเรือแต่ละลำที่จะทำการติดตั้ง
8. กำหนดช่วงเวลาในการติดตั้งระบบให้ตรงกับช่วงเวลาในการเตรียมเรือรับตรวจ
9. ประสานความร่วมมือกับคู่ต่อเรือในการจัดเก็บฐานข้อมูลการซ่อมทำและทำสถิติการใช้อะไหล่ของทุกระบบสำคัญ
10. ร่วมกับคู่ต่อเรือในวางแผนดำเนินงานและกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำเรือเข้าติดตั้งระบบบำบัด
11. ภาครัฐกำหนดมาตรฐานช่วยเหลือบริษัทสายการเดินเรือ เช่น มาตรการลดหย่อนภาษีนำเข้าระบบบำบัด เป็นต้น
12. หน่วยงานของรัฐปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐานสากล
13. รัฐศึกษาความเป็นไปได้ในการทำข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างรัฐเพื่อประโยชน์ในการนำเข้าระบบบำบัด

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 1. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทุกภาคส่วนเกิดการตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมและความจำเป็นในการเตรียมการปฏิบัติเพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ตลอดจนทราบผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับวงการพาณิชย์นาวีของไทยในแง่ของการดำรงไว้ซึ่งโอกาสในการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้าทางทะเลของไทย โดยผลการวิจัยพบว่า ปัจจุบันบริษัทสายเรือต่างๆ มีระดับความพร้อมและการเตรียมการในการปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004 ที่แตกต่างกันไปคือ คือ 1) ด้านบุคลากร บุคลากรพาณิชย์นาวีของไทยมีความรู้ในการจัดการน้ำอับเฉาเรืออยู่ในระดับที่ดี 2) ด้านงบประมาณ เฉพาะบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าทั่วโลกบางแห่งเท่านั้นที่มีการเตรียมการและมีความพร้อมด้านงบประมาณไว้ 3) ด้านตัวเรือ ปัจจุบันกองเรือพาณิชย์ของไทยมีความพร้อมในด้านงานธุรการและการปฏิบัติในการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ แต่ยังขาดความพร้อมในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ กลุ่มบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าภายในประเทศไม่ได้ให้ความสำคัญและขาดการเตรียมการที่ดี และ 4) ด้านมาตรการ ในขณะที่กลุ่มบริษัทเดินเรือขนส่งสินค้าทั่วโลกมีความตื่นตัวมาก จึงได้กำหนดมาตรการเตรียมความพร้อมในหลายประเด็นและมีการปฏิบัติมาอย่างต่อเนื่อง โดยทั้งหมดให้ความสำคัญกับการอบรมความรู้บุคลากร มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางเทคนิคของเรือในกองเรือและบางแห่งมีการจัดหางบประมาณที่เกี่ยวข้องไว้เรียบร้อยแล้ว

#### 2. อภิปรายผลการวิจัย

##### 2.1.1 ด้านบุคลากร

บุคลากรของกองเรือพาณิชย์ไทยมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการน้ำอับเฉาเรืออยู่ในระดับที่ดี โดยรวมผู้ที่ปฏิบัติงานในบริษัทสายเรือโดยเฉพาะผู้ที่เป็นการกำลังพลประจำเรือพาณิชย์ สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานได้ แม้ว่าบางส่วนจะมาจากบริษัทที่ไม่ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ และไม่ได้รับการฝึกหัดอบรมไว้ก็ตาม ซึ่งสิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าสาระสำคัญและข้อกำหนดต่างๆ ของอนุสัญญาฯ อยู่ในวิสัยที่ผู้ปฏิบัติงานประจำจะเกิดความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ดังนั้น การให้การศึกษาแก่ผู้ที่จะต้องปฏิบัติงานในเรืออยู่ในเกณฑ์ที่เพียงพอและ

สามารถพัฒนาต่อเนื่องได้ด้วยประสบการณ์ตรง แต่ประเด็นเร่งด่วนที่ต้องพิจารณาและให้ความสำคัญในขณะนี้ คือการรณรงค์เพื่อกระตุ้นเตือนให้กลุ่มบริษัทเดินเรือในประเทศที่เดินเรือภายในประเทศและใกล้เคียงซึ่งปัจจุบันยังไม่ได้เตรียมการแต่อย่างใด ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ และมีความตื่นตัวต่อผลกระทบที่จะตามมาเมื่ออนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้ เช่น ปัญหาการผ่านน่านน้ำของรัฐชายฝั่งประเทศเพื่อนบ้านหรือการเปลี่ยนแปลงของตลาดการขนส่งในภูมิภาคจากอิทธิพลของการเพิ่มขึ้นของอุปทานเรือเก่าที่ถูกจำกัดเส้นทาง เป็นต้น

### 2.1.2 ด้านงบประมาณ

งบประมาณเป็นปัจจัยลำดับต้นๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติตามอนุสัญญา ข้อกำหนดของอนุสัญญาในการติดตั้งระบบบำบัด ทำให้บริษัทต้องแบกรับค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จากข้อมูลพบว่ามีเพียงบริษัทเดินเรือทั่วโลกที่อยู่ในตลาดหลักทรัพย์ จำนวน 2 รายเท่านั้น ที่ได้มีการจัดเตรียมงบประมาณสำหรับการจัดหาระบบและการปรับปรุงเรือไว้แล้ว ซึ่งบริษัททั้งคู่มีความพร้อมในการติดตั้งระบบบำบัดสูงและสามารถดำเนินการได้ในทันทีที่อนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้ ส่วนบริษัทอื่นที่เหลือยังไม่ได้มีการวางแผนทางการเงินไว้ดีพอและเป็นที่น่ากังวลเกี่ยวกับการบริหารจัดการและการรับมือกับปัญหาที่กำลังจะมาถึงในอนาคตอันใกล้นี้ ซึ่งหากเมื่อถึงกำหนดที่มีการบังคับใช้อนุสัญญาฯ บริษัทสายเรือที่มีเส้นทางไปทั่วโลกจะได้รับผลกระทบก่อนในทันทีและหากประสบกับปัญหาในการระดมทุนหรือไม่ได้รับการสนับสนุนที่เพียงพอจากสถาบันการเงินภายในประเทศแล้ว บริษัทอาจจำเป็นต้องร่วมทุนกับบริษัทต่างชาติหรือมีการทำข้อตกลงผูกพันที่เสียเปรียบกับสถาบันจากต่างประเทศ ทำให้เสียโอกาสในการสร้างรายได้ให้ประเทศ ยิ่งไปกว่านั้น ความเป็นไปได้ที่ธุรกิจการขนส่งทางทะเลอาจไม่ได้เป็นกรรมสิทธิ์ของคนไทยอย่างแท้จริงอีกต่อไป

### 2.1.3 ด้านกองเรือ

เมื่ออนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้ บริษัทสายเรือของไทยส่วนใหญ่ซึ่งมีกองเรือที่มีอายุเฉลี่ยมากจะต้องมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการประกอบธุรกิจ โดยเฉพาะกลุ่มบริษัทสายเรือที่มีเส้นทางไปทั่วโลกอาจนำเรือเก่าที่ไม่คุ้มค่าที่จะติดตั้งระบบบำบัดมารับขนส่งในเส้นทางประจำที่ส่วนใหญ่จะอยู่ภายในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงกับบริษัทขนส่งขนาดเล็กที่มีเส้นทางประจำระยะสั้น จากข้อมูลจากในเว็บไซต์ของทั้ง 4 บริษัท พบว่า เรืออายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีจำนวน 51 ลำ คิดเป็นร้อยละ 63 ของจำนวนเรือทั้งหมด โดยสภากรรมการใน

ตอนนั้น อาจจะมีการปั่นป่วนของตลาดเรือมือสองภายในภูมิภาคเป็นอย่างมาก เรือเก่าจากบริษัทขนาดใหญ่อาจเข้าสู่สนามแข่งขันใหม่ในตลาดการขนส่งสินค้าระยะใกล้แทน ซึ่งก็จะเกิดภาวะที่อุปทานเรือเก่าล้นตลาด เกิดการแข่งขันการตัดราคาซึ่งกันและกันและส่งผลกระทบต่อให้อัตราค่า freight ตกต่ำก็เป็นได้

ตารางที่ 17 ข้อมูลจำนวนเรือของ 4 บริษัทที่ขนส่งสินค้าทั่วโลกแยกตามอายุของเรือ

อายุของเรือ (ปี)	จำนวน (ลำ)
0-5	13
6-10	17
11-20	44
≥21	7

ที่มา: รวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ของทั้ง 4 บริษัท เมื่อ มกราคม 2555

#### 2.1.4 ด้านมาตรการ

แม้ว่าอนุสัญญาฉบับนี้จะยังไม่มียกบังคับใช้ก็ตาม แต่กำหนดเวลาที่ใกล้เข้ามาทุกขณะและข้อกำหนดภายในอนุสัญญา จะมีผลย้อนหลังตั้งแต่เดือนมกราคม ปี ค.ศ.2012 นี้ เป็นต้นไป ดังนั้น การคาดหวังมาตรการช่วยเหลือจากรัฐอาจไม่ทันการเนื่องจากขั้นตอนของการศึกษาการอนุวัติอนุสัญญา นั้นใช้ระยะเวลาานาน บริษัทจะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบจึงในทันที จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมการในส่วนที่ตนเองเกี่ยวข้องไว้ล่วงหน้า นอกจากนี้ ในช่วงเวลานั้น บริษัทอาจพบกับอุปสรรคและที่ไม่สามารถปฏิบัติตามที่แผนบางประการได้ เช่น การนำเรือเข้าติดตั้งระบบบำบัด เนื่องจากบริษัทสายเรือต่างๆ จะนำเรือของตนเข้ามาติดตั้งระบบบำบัดกันเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น การแออัดของเรือ ความล่าช้าในการส่งมอบอะไหล่และการดำเนินการ และลำดับคิวงานของคู่ต่อเรือที่เพิ่มขึ้นมาก เป็นต้น อีกทั้งการให้การอนุมัติรับรองระบบบำบัดน้ำอับเฉาของผู้ผลิตแต่ละราย โดยองค์กรทางทะเลระหว่างประเทศนั้นใช้เวลานานมาก เนื่องจากต้องผ่านการทดสอบในหลายขั้นตอน ทำให้ความหลากหลายของระบบบำบัดมีน้อย การคัดเลือกระบบที่มีความเหมาะสมกับเรือแต่ละลำกระทำได้ยาก และราคาของระบบบำบัดจะมีราคาแพงสูงขึ้นเนื่องจากอุปสงค์ ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วในขณะนั้น (Ship an Offshore

Repair Journal, 2011a) บริษัทสายเรือที่มีความพร้อมมากกว่าจะสามารถชดเชยโอกาสและความได้เปรียบเหนือบริษัทที่กำลังดิ้นรนแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอยู่ในขณะนั้น

### 3. ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่พบในการศึกษาครั้งนี้มาจากมุมมองของตัวแทนบริษัทสายการเดินเรือส่วนหนึ่งที่ได้ให้ความเห็นในช่วงเวลาก่อนที่อนุสัญญาจะมีผลบังคับใช้ ซึ่งเงื่อนไขและปัจจัยต่างๆ จะมีความแตกต่างไปจากช่วงเวลาทีอนุสัญญา มีผลบังคับใช้แล้ว โดย ณ เวลานั้น มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดผลกระทบกับธุรกิจของการส่งทางทะเลของไทยในทุกระดับและประเภทของกิจการ เจ้าของเรือหรือบริษัทที่รับบริหารเรือจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ เรือเก่าที่ไม่คุ้มค่าในการติดตั้งระบบบำบัด แต่ยังสามารถในการทำกำไรได้ จะถูกนำมารับขนส่งสินค้าในเส้นทางประจำหรือระยะใกล้แทน ซึ่งจะทำให้ระบบตลาดแบบเดิมทั้งภายในและภายนอกประเทศเปลี่ยนแปลงไป สิ่งนี้จึงแสดงให้เห็นว่าไม่เฉพาะบริษัทที่ขนส่งสินค้าไปทั่วโลกเท่านั้นที่จะได้รับผลกระทบจากการที่อนุสัญญา มีผลบังคับใช้ บริษัทสายเรือหรือบริษัทอื่นๆ ในห่วงโซ่อุปทานเดียวกันจะได้รับผลกระทบด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ บทบาทขององค์กรกลางอื่นๆ อาจทำให้เกิดกระแสความตื่นตัวภายในประเทศหรือแรงกดดันใหม่ที่สร้างผลกระทบต่อบริษัทสายเรืออย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปแบบการดำเนินธุรกิจแบบคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Green Business) ที่ปัจจุบันได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการธุรกิจหลายประเภท และมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามอนุสัญญา ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการรักษาสิ่งแวดล้อมทางทะเลอาจเป็นแรงจูงใจหนึ่งของผู้ว่าจ้างในการคัดเลือกบริษัทสายเรือที่สามารถตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ในการดำเนินธุรกิจแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมขององค์กร

ในปัจจุบันความก้าวหน้าในการดำเนินการของไทยอยู่ระหว่างการศึกษานโยบายในการเข้าร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญา บทบาทของภาครัฐจึงยังไม่มีชัดเจนเพียงพอและถูกมองว่าเป็นอุปสรรคในสายตาของผู้ประกอบการ ดังนั้น การนำผลการศึกษาไปทำการวิจัยต่อเนื่องในอนาคตโดยนำข้อมูลที่ได้จากมาตรการที่จะเกิดขึ้นจากภาครัฐมาประกอบการวิเคราะห์ หรือการศึกษาโดยคำนึงถึงแรงผลักดันและบทบาทขององค์กรกลางหรือศึกษาในลักษณะของการติดตามผลจากการนำแผนการปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ อาจเกิดมุมมองใหม่ที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น



## รายการอ้างอิง

- กมลชนก สุทธิวาทีนฤพุฒิ. การขนส่งสินค้าทางทะเล. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์ท็อป, 2553.
- เจ้าท่า, กรม. ศูนย์ฝึกพาณิชยนาวี. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 [online]. 2555. แหล่งที่มา:  
<http://www.mmtc.ac.th/Curriculum55/> [5 สิงหาคม 2555]
- เจ้าท่า, กรม. สิ่งแวดล้อมทางน้ำ. การสัมมนาระดับประเทศเรื่อง National awareness raising on ships' ballast water management [online]. 2554ก. แหล่งที่มา:  
[http://www.md.go.th/safety\\_environment/04\\_4.php](http://www.md.go.th/safety_environment/04_4.php) [4 กรกฎาคม 2555]
- เจ้าท่า, กรม. สิ่งแวดล้อมทางน้ำ. ร่างคำแปลอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอน ปี ค.ศ.2004 [online]. 2554ข. แหล่งที่มา:  
[http://www.md.go.th/safety\\_environment/04\\_4.php](http://www.md.go.th/safety_environment/04_4.php) [17 กันยายน 2555]
- เจ้าท่า, กรม. องค์ความรู้กรมเจ้าท่า. การจัดการน้ำอับเฉาเรือในประเทศไทย [online]. 2549ก. แหล่งที่มา: [http://www.md.go.th/marine\\_knowledge/ballast\\_water.php](http://www.md.go.th/marine_knowledge/ballast_water.php) [3 สิงหาคม 2555]
- เจ้าท่า, กรม. องค์ความรู้กรมเจ้าท่า. การจัดการน้ำอับเฉาเรือในประเทศไทย. กลยุทธ์และแผนงานการจัดการน้ำอับเฉาเรือในประเทศไทย (ร่าง)[online]. 2549ข. แหล่งที่มา:  
[http://www.md.go.th/marine\\_knowledge/ballast\\_water\\_pdf/Strategies.pdf](http://www.md.go.th/marine_knowledge/ballast_water_pdf/Strategies.pdf) [3 สิงหาคม 2554]
- เจ้าท่า, กรม. องค์ความรู้กรมเจ้าท่า. การจัดการน้ำอับเฉาเรือในประเทศไทย. ข้อบังคับสำหรับการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน (ร่าง) [online]. 2549ค. แหล่งที่มา:  
[http://www.md.go.th/marine\\_knowledge/ballast\\_water\\_pdf1/draft-appendix-ballast-water.doc](http://www.md.go.th/marine_knowledge/ballast_water_pdf1/draft-appendix-ballast-water.doc) [3 สิงหาคม 2554]
- เจ้าท่า, กรม. องค์ความรู้กรมเจ้าท่า. การจัดการน้ำอับเฉาเรือในประเทศไทย. ร่าง ตารางกลยุทธ์และแผนงานการจัดการน้ำอับเฉาเรือในประเทศไทย (ฉบับปรับปรุง) [online]. 2549ง. แหล่งที่มา:  
[http://www.md.go.th/marine\\_knowledge/ballast\\_water\\_pdf/Strategies\\_table.pdf](http://www.md.go.th/marine_knowledge/ballast_water_pdf/Strategies_table.pdf). [3 สิงหาคม 2554]
- ชุมพล ปัจจุบันนท์, ศ.ดร. ศูนย์วิจัยกฎหมายและการพัฒนา, คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการสัมมนาโครงการศึกษาความเป็นไปได้และเตรียมความพร้อมเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา International Convention for the Prevention of Ship Pollution from Ships (MARPOL 73/78) ภาคผนวกที่ III-VI, 23 กุมภาพันธ์ 2555.

- บริษัทสายเรือ A. สัมภาษณ์, 5 พฤษภาคม 2555.
- บริษัทสายเรือ B. สัมภาษณ์, 24 พฤษภาคม 2555.
- บริษัทสายเรือ C. สัมภาษณ์, 24 พฤษภาคม 2555.
- บริษัทสายเรือ D. สัมภาษณ์, 24 พฤษภาคม 2555.
- บริษัทสายเรือ E. สัมภาษณ์, 8 มิถุนายน 2555.
- บริษัทสายเรือ F. สัมภาษณ์, 10 กรกฎาคม 2555.
- บริษัทสายเรือ G. สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2555.
- บริษัทสายเรือ H. สัมภาษณ์, 14 มิถุนายน 2555.
- บริษัทสายเรือ I. สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
- พาณิชย์, กระทรวง. การค้าไทย. ลำดับความสำคัญประเทศคู่ค้า [online]. 2555. แหล่งที่มา:  
<http://www2.ops3.moc.go.th/> [11 สิงหาคม 2555]
- มหาวิทยาลัย M. สัมภาษณ์, 24 พฤษภาคม 2555.
- ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทยและในมุมมองของอนุสัญญาว่าด้วยความ  
 หลากหลายทางชีวภาพ. รายงานการประชุมวิชาการชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทย  
ALIEN SPECIES. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2539.
- ศูนย์วิจัยกฎหมายและการพัฒนา คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. แนวทางในการอนุ  
 วัติการ ภาคผนวกที่ III-VI ของอนุสัญญา MARPOL. เอกสารประกอบการสัมมนา  
โครงการศึกษาความเป็นไปได้และเตรียมความพร้อมเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา  
International Convention for the Prevention of Ship Pollution from Ships  
(MARPOL 73/78) ภาคผนวกที่ III-VI, หน้า 148-150. 23 กุมภาพันธ์ 2555 ณ โรงแรม  
 มณเฑียร กรุงเทพมหานคร
- สถาบัน L. สัมภาษณ์, 30 พฤษภาคม 2555.
- สมาคมจัดชั้นเรือ J. สัมภาษณ์, สัมภาษณ์, 27 มิถุนายน 2555.
- อุทิศ ภูอินทร์. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น. รายงานการประชุมวิชาการชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทย  
ALIEN SPECIES. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2539.
- คู่มือเรือ K. สัมภาษณ์, 22 มิถุนายน 2555.
- Champ, M.A. Marine Pollution Bulletin 44(2002) 1327-1335. Advanced Technology  
 Research Project (ATRP) Corporation. Marine testing board for certification of  
ballast water treatment technologies [online]. 2002. Available from:  
[www.sicencedirect.com](http://www.sicencedirect.com) [2011, July 12]

- Environmental Law Alliance Worldwide. Korea-prevention of marine pollution act 1991. [online]. 2012. Available from <http://www.elaw.org/node/3476> [2012, January 22]
- Environmental Law Alliance Worldwide. Marine pollution act 1974 014. [online]. 2012. Available from [www.elaw.org/system/files/nz.marinepollutionact.doc](http://www.elaw.org/system/files/nz.marinepollutionact.doc) [2012, August 6]
- Frost and Sullivan. Shipping industry sets sail: multi-billion dollar ballast water treatment system market [online]. 2011. Available from: <http://www.frost.com/prod/servlet/market-insight-print.pag?docid=203055815> [2011, November 24]
- Government of South Australia. Protection of marine waters (ACT 1978): prevention of pollution from ships. [online]. 2012. Available from: [http://www.legislation.sa.gov.au/LZ/C/A/Protection%20of%20Marine%20Waters%20\(Prevention%20of%20Pollution%20from%20Ships\)%20Act%201987.aspx](http://www.legislation.sa.gov.au/LZ/C/A/Protection%20of%20Marine%20Waters%20(Prevention%20of%20Pollution%20from%20Ships)%20Act%201987.aspx) [2012, August 6]
- Haag, F. IMO Technical advisor, Globallast Partnerships. กรมเจ้าท่า. สิ่งแวดล้อมทางน้ำ. เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาเรื่อง National awareness raising seminar on ships' ballast water management IMO and invasive alien species: international response and the ballast water management convention. Available from: [http://www.md.go.th/safety\\_environment/Data/2554/1.IMO%20and%20Invasive%20Alien%20Species%20International%20response%20and%20the%20Ballast%20Water%20Management%20Convention.pdf](http://www.md.go.th/safety_environment/Data/2554/1.IMO%20and%20Invasive%20Alien%20Species%20International%20response%20and%20the%20Ballast%20Water%20Management%20Convention.pdf) [2012, September 8]
- Hayden, B.J., and Whyte, C.F. Invasive Species Management in New Zealand. Ruiz, G.M. and Carlton, J.T., Invasive species, 289. Washington, DC : Island Press, 2003.
- IMO-IMarEST Shipbuilders Forum on The Ballast Water Management Convention. Ballast water treatment system installation issues: a class perspective [online]. 2012. Available from: <http://www.imarest.org/Portals/0/IMarEST/SIG/Ballast%20Water/ABSIMOIMarEST> [2012, May 5]

International Maritime Organization. Conventions. International convention for a control and management of ships' ballast water and sediment 2004 [online]. 2011a.

Available from:

[http://www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships%27-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships%27-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx) [2012, September 14]

International Maritime Organization. Globallast Partnerships. The IMO technical guidelines

[online]. 2011b. Available from:

<http://globallast.imo.org/index.asp?page=resolution.htm&menu=true> [2011, July 20]

International Maritime Organization. Globallast Partnerships. The problem [online]. 2011c.

Available from:

<http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm&menu=true> [2011, July 20]

International Maritime Organization. Maritime Knowledge Centre. Current Awareness

Bulletin. Volume XXIII – No. 11, November 2011. EBRD backs Black Sea ballast water training [online]. 2011d. Available from:

<http://www.imo.org/KnowledgeCentre/CurrentAwarenessBulletin/Documents/CAB%20181%20November%202011.pdf> [2012, September 12]

International Maritime Organization. Status of multilateral and instrument in respect of which the international maritime organization or its secretary-general performs depository or other functions [online]. 2011e. Available from:

<http://www.imo.org/About/Conventions/StatusOfConventions/Documents/Status%20-%202012.pdf> [2011, July 12]

International Maritime Organization. Ten most unwanted species [online]. 2011f.

Available from: [http://globallast.imo.org/poster4\\_english.pdf](http://globallast.imo.org/poster4_english.pdf) [2011, December 1]

International Maritime Organization. Maritime Knowledge Centre. Current Awareness Bulletin. Volume XXIV – No. 2, February 2012. US heads for watershed year on ballast water legislation [online]. 2012a. Available from:

<http://www.imo.org/KnowledgeCentre/CurrentAwarenessBulletin/Documents/CAB%20184%20February%202012.pdf> [2012, September 12]

- International Maritime Organization. Maritime Knowledge Centre. Current Awareness Bulletin. Volume XXIV – No. 3, March 2012. US unveils ballast water regime [online]. 2012b. Available from:  
<http://www.imo.org/KnowledgeCentre/CurrentAwarenessBulletin/Documents/CAB%20185%20March%202012.pdf> [2012, September 12]
- Lloyd's Register. Ballast water treatment systems-guidance for ship operators on procurement, installation and operation [online]. 2011. Available from:  
<http://www.lr.org/sectors/marine/documents/202264-ballast-water-treatment-systems--guidance-for-ship-operators-on-procurement-installation-and-operation.aspx> [2011, October 2]
- Lloyd's Register. Ballast water treatment technology, June 2011 [online]. 2011. Available from: <http://www.lr.org/sectors/marine/documents/227215-ballast-water-treatment-technology-update-september-2011.aspx> [2011, October 2]
- Ministry of Environmental Protection The people's republic of China. marine environmental protection law of the people's republic of China [online]. 2012. Available from:  
[http://english.mep.gov.cn/Policies\\_Regulations/laws/environmental\\_laws/200710/t20071009\\_109912.htm](http://english.mep.gov.cn/Policies_Regulations/laws/environmental_laws/200710/t20071009_109912.htm) [2012, January 22]
- Ministry of Transport. Transport statistics. 2009 Edition. Office of the Permanent Secretary. Information and Communication Technology Centre. Bangkok, Thailand, 2009.
- Motorship. MHI retrofit ballast water treatment system [online]. 2011. Available from:  
<http://www.motorship.com/features101/shiprepair-and-conversion/mhi-retrofits-ballast-water-treatment-system> [2011, December 6]
- N.E.I. treatment systems. Configurations and installations [online]. 2011. Available from:  
<http://www.nei-marine.com/en/configurations-a-installations> [2011, December 12]

- OceanSaver. Ciner shipping industry&trading, a subsidiary within Ciner group, one of Turkey's fastest growing commerce, industry and service conglomerates, has secured OnceanSaver MARK II systems for two suezmax tankers at China's Bohai shipbuilding heavy industry and four bulk carriers at SPP shipyard in Korea [online].2011. Available from: [http://www.oceansaver.com/news\\_next\\_bwt.html](http://www.oceansaver.com/news_next_bwt.html) [2011, December 6]
- Sasebo Heavy Industries. First retrofit installation of ballast water system completed [online].2011. Available from: <http://www.ssk-sasebo.co.jp/ssk/us/ir/news/pdf/110728.pdf> [2011, December 6]
- Sasebo Heavy Industries. SSK ties-up with Guangzhou dockyards to install ballast water treatment systems on ocean-going vessels [online].2011. Available from: <http://www.ssk-sasebo.co.jp/ssk/us/ir/news/pdf/110128.pdf> [2011, December 6]
- Scandinavian Oil-Gas Magazine. Ocean saver's first delivered retrofit installation of a ballast water treatment system approved by DNV [online].2011. Available from: [http://www.scandoil.com/moxie-bm2/news/product\\_service/oceansavers-first-delivered-retrofit-installation-.shtml](http://www.scandoil.com/moxie-bm2/news/product_service/oceansavers-first-delivered-retrofit-installation-.shtml) [2011,December 6]
- Ship and Offshore Repair Journal. Ballast water treatment [online].2011. Available from: [http://www.shiprepairjournal.com/back\\_issues/sorj-aprmay2012.pdf](http://www.shiprepairjournal.com/back_issues/sorj-aprmay2012.pdf) [2011, November 5]
- Shipping Intelligence Network 2010. Levels of concluded business remains subdued [online].2011. Available from: [http://www.clarkson.net/sin2010/Market.aspx?news\\_id=32054](http://www.clarkson.net/sin2010/Market.aspx?news_id=32054) [2011, November 23]
- Shipping Intelligence Network 2010. Offshore and container ship orders dominate contracting [online].2011. Available from: [http://www.clarkson.net/sin2010/Market.aspx?news\\_id=32054](http://www.clarkson.net/sin2010/Market.aspx?news_id=32054) [2011, November 23]
- Stopford, M. Maritime economics. Third Edition. New York, USA: Routledge, 2009.
- Thai Ship-owners Association. Members [online]. 2012. Available from: <http://www.thaishipowners.com/V2/member.php> [2012, August 11]

- The Commissioner of Law Revision, Malaysia. Merchant shipping (oil pollution) act 1994 [online]. 2012. Available from: <http://www.marine.gov.my/law/akta%20515.pdf> [2012, August 6]
- The Nippon Foundation Library. II. Law relating to the prevention of marine pollution and maritime disaster [online]. 2012. Available from: <http://nippon.zaidan.info/seikabutsu/2001/00500/contents/00015.htm> [2012, January 22]
- United Nations Conference on Trade and Development. Review of maritime transport 2010 [online]. 2011. Available from: <http://www.unctad.org/Templates/webflyer.asp?docid=14218&intlItemID=5746&lang=1&mode=downloads> [2011, July 20]
- Wittenberg, R., and Cock, M.J.W. Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices. Wallingford, Oxon, UK : CBI International, 2001

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก.

ร่างคำเปลอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเร็วและตะกอน  
ปี ค.ศ. 2004

ภาคีแห่งอนุสัญญา

ระลึกถึงข้อ 196(1) ของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ซึ่งระบุว่า รัฐต้องดำเนินมาตรการทุกอย่างที่จำเป็นเพื่อป้องกัน ลดและควบคุมมลพิษทางทะเลที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีภายใต้เขตอำนาจของตน หรือควบคุมการนำสิ่งมีชีวิตแปลกปลอม หรือสิ่งมีชีวิตใหม่เข้ามาในพื้นที่ โดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล

คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ค.ศ. 1992 และการเคลื่อนย้ายและนำเข้ามาของสิ่งมีชีวิตในน้ำที่มีอันตรายและเชื้อโรคที่ติดมากับน้ำอับเฉาของเรือ ซึ่งเป็นภัยต่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของความหลากหลายทางชีวภาพ รวมทั้งมติที่ IV/5 ของการประชุมกรุงปารีส ค.ศ. 1998 ว่าด้วยอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง และมติที่ VI/23 ของการประชุมปารีส ค.ศ. 2002 ว่าด้วยอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตจากต่างถิ่นที่คุกคามระบบนิเวศ ถิ่นอาศัยหรือสิ่งมีชีวิต รวมถึงแนวหลักการในเรื่องสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บุกรุก

คำนึงต่อไปถึงการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาในปี ค.ศ. 1992 ที่เรียกร้องให้องค์การทางทะเลระหว่างประเทศพิจารณากฎระเบียบที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายเทน้ำอับเฉา

เข้าใจในหลักการป้องกันที่กำหนดไว้ในหลักการที่ 15 ของปฏิญญาริโอ ในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา และอ้างอิงถึงข้อมติคณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่ 67(37) ซึ่งยอมรับโดยคณะกรรมการฯ ในวันที่ 15 กันยายน 2538

เข้าใจในแผนดำเนินการของการประชุมสุดยอดในเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ปรากฏในวรรค 34(ปี) ที่เรียกร้องให้มีการดำเนินการในทุกระดับเพื่อกำหนดมาตรการสำหรับปัญหาสิ่งมีชีวิตที่มากับน้ำอับเฉา

ตระหนักว่าการถ่ายเทน้ำอับเฉาและตะกอนโดยไม่มี การควบคุม จะนำไปสู่การนำมาสสิ่งมีชีวิตทางน้ำที่เป็นอันตราย และเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรคภัย หรือเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมสุขภาพของมนุษย์ ทรัพยากรสัตว์และทรัพยากร

ยอมรับถึงความสำคัญที่องค์การฯ ให้ความสำคัญนี้ผ่านทางมติสมัชชาที่ เอ.774(18) ในปี 2536 และ เอ.868(20) ในปี 2540 รับรองการแก้ไขปัญหาการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตทางน้ำที่เป็นอันตราย และเชื้อโรค

ยอมรับต่อไปว่าประเทศต่างๆ หลายประเทศได้ดำเนินการโดยลำพังเพื่อป้องกัน ลด และกำจัดความเสี่ยงของการนำสิ่งมีชีวิตทางน้ำที่เป็นอันตราย และเชื้อโรคเข้ามาสู่ท่าเรือของตน โดยเรือที่เข้ามาในเขตท่า และโดยที่ปัญหานี้เป็นปัญหาของโลกซึ่งต้องการการแก้ไขโดยมาตรการ และแนวทางที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับทั่วโลก

ต้องการจะพัฒนาต่อไปให้ได้ทางเลือกของการจัดการน้ำอับเฉาที่ปลอดภัยและมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อผลการป้องกัน การลดหรือกำจัดสิ่งมีชีวิตในน้ำหรืออื่นๆ

เห็นถึงผลของการป้องกัน ลดและกำจัดความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของ มนุษย์ ทรัพย์สินและทรัพยากร ที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตที่เป็นอันตรายและเชื้อโรคด้วย การควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาของเรือและตะกอน รวมทั้งหลีกเลี่ยงผลข้างเคียงของการควบคุม ดังกล่าว และสนับสนุนให้มีการพัฒนาด้านความรู้และเทคโนโลยีไปพร้อมกัน

พิจารณาว่าวัตถุประสงค์เหล่านี้จะสำเร็จได้ด้วยอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการ ควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน

ได้ตกลงกันดังต่อไปนี้

#### ข้อ 1 คำนิยาม

ตามวัตถุประสงค์แห่งอนุสัญญานี้ นอกจากจะมีการบัญญัติไว้เป็นอย่างอื่น

1. “ทางการ” หมายถึง รัฐบาล ของรัฐที่มีอำนาจควบคุมการปฏิบัติงานของเรือ ในกรณีที่เรือชักธง ของรัฐใด ทางการ หมายถึงรัฐบาลของรัฐนั้น สำหรับท่าลอยน้ำที่ใช้สำหรับการสำรวจและผลิต ทรัพยากรจากพื้นทะเล และได้พื้นทะเลที่อยู่ติดกับชายฝั่งของรัฐชายฝั่งที่เป็นผู้ใช้อำนาจอธิปไตย เพื่อการสำรวจและผลิตทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งหน่วยเก็บลอยน้ำ (FSUs) และหน่วยผลิต เก็บ และสูบน้ำลอยน้ำ (FPSOs) ทางการ หมายถึงรัฐบาลของรัฐชายฝั่งที่เกี่ยวข้อง
2. “น้ำอับเฉา” หมายถึง น้ำรวมทั้งสารแขวนลอยในน้ำที่นำขึ้นเรือเพื่อควบคุม การลอยตัว การ เคียง อัตรากินน้ำลึก หรือการโคลงของเรือ
3. “การจัดการน้ำอับเฉา” หมายถึง กระบวนการทางกล กายภาพ เคมีและชีวภาพ อย่างใดอย่าง หนึ่งหรือร่วมกัน เพื่อขจัด ลดอันตราย หรือหลีกเลี่ยงการนำเข้ามาหรือนำออกไปของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ที่มีอันตรายและเชื้อโรคในน้ำอับเฉาและตะกอน
4. “ใบสำคัญรับรอง” หมายถึง ใบสำคัญรับรองการจัดการน้ำอับเฉาระหว่างประเทศ
5. “คณะกรรมการ” หมายถึง คณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเล

6. “อนุสัญญา” หมายถึง อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเร็วและตะกอน
7. “ต้นกรอส” หมายถึง ขนาดต้นกรอสที่คำนวณตามข้อบังคับการวัดขนาดเรือในภาคผนวก 1 ของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการวัดขนาดเรือ ค.ศ. 1969 หรืออนุสัญญาอื่นที่นำมาใช้แทน
8. “สิ่งมีชีวิตในน้ำและเชื้อโรคที่เป็นอันตราย” หมายถึง สิ่งมีชีวิตในน้ำหรือเชื้อโรค ที่หากนำไปสู่ทะเลรวมทั้งปากแม่น้ำหรือแหล่งน้ำจืด อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สินหรือทรัพยากร สร้างความเสียหายแก่ความหลากหลายทางชีวภาพ หรือขัดขวางการใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องตามกฎหมายของพื้นที่ดังกล่าว
9. “องค์การ” หมายถึง องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ
10. “เลขาธิการ” หมายถึง เลขาธิการองค์การ
11. “ตะกอน” หมายถึง สารที่แยกตัวออกจากน้ำอับเฉาในเรือ
12. “เรือ” หมายถึง พาหนะทุกประเภทที่ใช้งานในน้ำ และรวมถึง ยานใต้น้ำ ยานลอยน้ำ แท่นลอยน้ำ หน่วยเก็บลอยน้ำ (FSUs) และหน่วยผลิต เก็บและสูบน้ำถ่ายลอยน้ำ (FPSOs)

#### ข้อ 2 บทบัญญัติทั่วไป

1. ภาคิต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดผลอย่างเต็มที่และสมบูรณ์ แห่งข้อบังคับของอนุสัญญาและภาคผนวกของอนุสัญญานี้ เพื่อป้องกัน ลด และจัดการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในน้ำและเชื้อโรคที่เป็นอันตราย โดยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอนจากเรือ
2. ภาคผนวกเป็นส่วนควบของอนุสัญญานี้ นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น การอ้างถึงอนุสัญญานี้ ให้รวมถึงภาคผนวกด้วย
3. จะไม่มีการนำอนุสัญญานี้ไปตีความเป็นการกีดกัน มิให้ภาคิใดภาคิหนึ่งหรือร่วมกันกับภาคิอื่น กำหนดมาตรการที่เข้มงวดกว่าเพื่อการป้องกัน ลด และจัดการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในน้ำและเชื้อโรคที่เป็นอันตราย โดยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอนจากเรือ ที่เป็นไปตามกฎหมายระหว่างประเทศ
4. ภาคิต้องพยายามให้ความร่วมมือเพื่อให้เกิดการปฏิบัติและบังคับใช้อนุสัญญาให้เกิดผล
5. ภาคิจะดำเนินการพัฒนาการจัดการน้ำอับเฉาและมาตรฐานอย่างต่อเนื่องเพื่อการป้องกัน ลด และจัดการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในน้ำและเชื้อโรคที่เป็นอันตราย โดยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอนจากเรือ
6. ภาคิปฏิบัติตามอนุสัญญานี้ ต้องใช้ความพยายามอย่างเต็มที่เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากรของตนหรือของรัฐอื่น ๆ

7. ภาคิต้องแนใจว่าการจัดการน้ำอับเฉาที่ปฏิบัติไปตามอนุสัญญานี้ไม่ทำให้เกิดความเสียหายมากไปกว่ามาตรการป้องกันสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากรของตนหรือของรัฐอื่นๆ ที่ดำเนินการอยู่
8. ภาคิต้องแจ้งให้เรือที่ชักธงของตนหรือเรือที่ต้องปฏิบัติตามอนุสัญญานี้ หลีกเลียงการสูบน้ำอับเฉาที่มีสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือเชื้อโรคที่เป็นอันตราย รวมทั้งตะกอนที่อาจมีสิ่งมีชีวิตเช่นว่านั้นเท่าที่จะทำได้ รวมทั้งสนับสนุนการปฏิบัติตามข้อเสนอแนะต่างๆ ที่จัดทำขึ้นโดยองค์การอย่างเพียงพอ
9. ภาคิต้องให้ความร่วมมือกับองค์การตามวาระที่เหมาะสม ในการแก้ไขปัญหาคูคความระบบนิเวศทางทะเลที่มีคุณค่าและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ที่อยู่นอกเขตอำนาจอธิปไตย

### ข้อ 3 การปฏิบัติตาม

1. นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในอนุสัญญานี้ อนุสัญญานี้จะนำไปใช้กับ
  - (เอ) เรือที่ชักธงของภาคิ
  - (บี) เรือที่มีได้ชักธงของภาคิแต่ปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของภาคิ
2. อนุสัญญานี้ไม่นำไปใช้กับ
  - (เอ) เรือที่ไม่ได้ออกแบบหรือต่อสร้างให้บรรทุกน้ำอับเฉา
  - (บี) เรือของภาคิที่ปฏิบัติงานเฉพาะในน่านน้ำภายใต้อำนาจอธิปไตยของภาคินั้น เว้นแต่ภาคิจะเห็นว่าการปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาของเรือนั้นจะเป็นอันตรายหรือสร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากรของตนหรือของรัฐอื่นๆ
  - (ซี) เรือของภาคิที่ปฏิบัติงานเฉพาะในน่านน้ำภายใต้อธิปไตยของภาคิอื่นภายใต้อำนาจของภาคิดังกล่าวสำหรับภารกิจนั้น ภาคิดังกล่าวต้องไม่มอบหมายให้มีการดำเนินการที่จะเป็นอันตรายหรือสร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากรของตนหรือของรัฐอื่นๆ โดยภาคินั้นต้องแจ้งให้ภาคิเจ้าของธงทราบ
  - (ดี) เรือที่ปฏิบัติอยู่เฉพาะในเขตอธิปไตยของภาคิหนึ่งและในทะเลหลวงเท่านั้น ยกเว้นเรือที่ไม่ได้รับมอบหมายในวรรค ซี เว้นแต่ภาคิดังกล่าวพิจารณาเห็นว่าการปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาจากเรือนั้นจะเป็นอันตรายหรือสร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากรของตนหรือของรัฐอื่นๆ
  - (อี) เรือรบ เรือช่วยรบของกองทัพเรือ หรือเรืออื่นที่รัฐเป็นเจ้าของหรือใช้โดยรัฐในขณะนั้น เพื่อภารกิจของรัฐที่มีใช้การค้ำ อย่างไรก็ตามแต่ละภาคิต้องยอมรับมาตรการที่เหมาะสมเพื่อให้มั่นใจว่าเรือนั้นปฏิบัติสอดคล้องกับอนุสัญญานี้เท่าที่สมควรแก่เหตุผลและสามารถปฏิบัติได้
  - (เอฟ) น้ำอับเฉาที่บรรจุอยู่อย่างถาวรในถังที่ปิดผนึก ไม่มีการปล่อยทิ้ง

3. สำหรับเรือของรัฐที่ไม่เป็นภาคีของอนุสัญญา<sup>นี้</sup> ภาคีต้องนำอนุสัญญาไปบังคับใช้หากจำเป็น เพื่อให้แน่ใจว่าเรือนั้นจะมิได้รับการผ่อนปรน

ข้อ 4 การควบคุมการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในน้ำและเชื้อโรคที่เป็นอันตรายในน้ำอับเฉาและตะกอน

1. ภาคีแต่ละภาคีต้องให้เรือที่ตกในบังคับของอนุสัญญาและเรือที่ชักธงหรือปฏิบัติงานภายใต้อำนาจของตน ปฏิบัติตามข้อบังคับของอนุสัญญารวมทั้งมาตรฐานต่างๆ และข้อกำหนดในภาคผนวก

2. ภาคีแต่ละภาคี ต้องพัฒนานโยบายระดับชาติ แผนกลยุทธ์ หรือโครงการสำหรับการจัดการน้ำอับเฉาในท่าเรือและทะเลอาณาเขต ตามสถานะและขีดความสามารถของแต่ละภาคี เพื่อเป็นการสนับสนุนวัตถุประสงค์ของอนุสัญญา<sup>นี้</sup>

ข้อ 5 อุปกรณ์รองรับตะกอน

1. ภาคีแต่ละภาคีต้องดำเนินการให้เป็นที่แน่ใจว่า ท่าเรือและสถานีที่กำหนดให้เป็นที่ทำความสะอาดหรือซ่อมถึงอับเฉา ได้จัดเตรียมอุปกรณ์รองรับตะกอนอย่างเพียงพอและเป็นไปตามแนวทางที่องค์การกำหนด อุปกรณ์รองรับเช่นว่านั้นต้องให้บริการได้โดยเรือไม่ต้องเสียเวลาโดยไม่สมควร และต้องมีการกำจัดตะกอนดังกล่าวอย่างปลอดภัย ไม่สร้างสร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากรของตนหรือของรัฐอื่นๆ

2. ภาคีแต่ละภาคีต้องแจ้งองค์การเพื่อแจ้งต่อไปยังภาคีที่เกี่ยวข้อง หากถูกกล่าวหาว่าอุปกรณ์รองรับที่เตรียมไว้ตามวรรค1 ไม่เพียงพอ

ข้อ 6 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และทางวิชาการ และการติดตามตรวจสอบ

1. ภาคีต้องดำเนินการหรือร่วมกับภาคีอื่น ดำเนินการ

(เอ) สนับสนุนและดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และทางวิชาการในเรื่องการจัดการน้ำอับเฉา และ

(บี) ติดตามตรวจสอบผลของการจัดการน้ำอับเฉาในน่านน้ำอาณาเขตของตองงานวิจัยและการติดตามตรวจสอบเช่นว่านั้นจะต้องรวมถึง ข้อสังเกต การวัดผล การเก็บตัวอย่าง การประเมินและการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพและผลกระทบทางลบของเทคโนโลยีหรือวิธีการรวมทั้งผลกระทบทางลบของสิ่งมีชีวิตหรือเชื้อโรคเหล่านั้นที่ติดมากับน้ำอับเฉาเรือ

2. ภาคีแต่ละภาคี ต้องสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่แก่ภาคีอื่นที่ร้องขอ

(เอ) โครงการทางวิทยาศาสตร์และวิชาการ และมาตรการทางเทคนิคที่ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการน้ำอับเฉา

(บี) ประสิทธิภาพของการจัดการน้ำอับเฉาที่ได้จากโครงการติดตามตรวจสอบและประเมินผล

#### ข้อ 7 การตรวจเรือและใบสำคัญรับรอง

1. ภาศึแต่ละภาศึต้องมั่นใจว่าเรือที่ซักรงของตนหรือปฏิบัติงานภายใต้อำนาจที่ต้องได้รับการตรวจและมีใบสำคัญรับรอง ได้รับการตรวจและได้ใบสำคัญรับรองตามข้อกำหนดของอนุสัญญา
2. ภาศึที่ดำเนินมาตรการตามข้อ 2.3 และส่วน ซี ของภาคผนวก ไม่ต้องทำการตรวจเรือหรือออกใบสำคัญรับรองเพิ่มเติมแก่เรือของภาศึอื่น ขณะที่ทางการก็ไม่ต้องตรวจเรือหรือใบสำคัญรับรองเพิ่มเติมตามที่ภาศึอื่นร้องขอ การพิจารณาใช้มาตรการเพิ่มเติมนั้น ให้เป็นความรับผิดชอบของภาศึที่ดำเนินมาตรการนั้นและต้องไม่ทำให้เรือเสียเวลาโดยไม่สมควร

#### ข้อ 8 การละเมิด

1. ห้ามละเมิดข้อบังคับของอนุสัญญาและต้องจัดให้มีบทลงโทษภายใต้กฎหมายของทางการของเรือไม่ว่าการละเมิดจะเกิดขึ้นที่ใด หากทางการได้รับแจ้งถึงการละเมิดนั้น ต้องดำเนินการสอบสวนและอาจขอให้ภาศึที่เป็นผู้รายงานส่งหลักฐานการละเมิดเพิ่มเติม และต้องดำเนินการทางกฎหมายโดยทันทีที่ทำได้ เมื่อดำเนินการแล้วให้ทางการรายงานให้ภาศึผู้รายงานและองค์การทราบโดยทันที หากทางการไม่ดำเนินการใดๆ ในระยะเวลา 1 ปีหลังจากได้รับรายงานให้แจ้งภาศึผู้รายงานด้วย
2. ห้ามละเมิดข้อบังคับของอนุสัญญานี้ภายในเขตอำนาจของภาศึใดๆ และต้องจัดให้มีบทลงโทษภายใต้กฎหมายของภาศึนั้นไม่ว่าการละเมิดจะเกิดขึ้นที่ใด ภาศึต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

(เอ) ดำเนินการตามกฎหมายของตน หรือ

(บี) จัดส่งข้อมูลและหลักฐานการละเมิดให้แก่ทางการของเรือ

3. การลงโทษที่กำหนดในกฎหมายของภาศึตามข้อนี้ต้องเข้มงวดเพียงพอที่จะปรามการละเมิดอนุสัญญานี้ไม่ว่าจะเกิดขึ้นที่ใด

#### ข้อ 9 การตรวจสอบเรือ

1. เรือที่ตกอยู่ในบังคับของอนุสัญญานี้ อาจได้รับการตรวจในขณะที่อยู่ในท่าเรือหรือสถานีนอกฝั่งของภาศึโดยเจ้าพนักงานที่มีอำนาจของภาศึนั้น โดยตรวจว่าเรือได้ปฏิบัติตามอนุสัญญา นอกจากที่กำหนดไว้ในวรรคสองของข้อนี้ การตรวจสอบจะกระทำได้เฉพาะ

(เอ) การตรวจสอบว่าใบสำคัญรับรองยังคงมีผลใช้บังคับ

(บี) ตรวจสอบสมุดปัมน้ำอับเฉา และ/หรือ

(ซี) เก็บตัวอย่างน้ำอับเฉา ตามแนวทางที่กำหนดโดยองค์การ อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างไม่ถือเป็นการทำให้อายุเสียเวลาโดยไม่สมควร

2. กรณีที่เรือไม่มีใบสำคัญรับรองที่ไม่ขาดอายุ หรือมีเหตุที่เชื่อได้ว่า

(เอ) สภาพของเรือและอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามใบสำคัญรับรอง

(บี) นายเรือหรือคนประจำเรือไม่คุ้นเคยกับกระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดการน้ำอับเฉา หรือไม่ดำเนินการตามกระบวนการดังกล่าว เจ้าพนักงานสามารถตรวจสอบเรือนั้นอย่างละเอียดได้

3. ในกรณีที่เกิดขึ้นในวรรค 2 ของข้อนี้ ภาคิต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าเรือจะไม่สูบน้ำอับเฉาทิ้งจนกว่าจะแสดงให้เห็นว่าไม่สร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากร

ข้อ 10 การตรวจสอบการละเมิดและการควบคุมเรือ

1. ภาคิต้องให้ความร่วมมือในการตรวจสอบการละเมิด และบังคับใช้ข้อบังคับของอนุสัญญา

2. หากตรวจพบว่ามีเรือละเมิดอนุสัญญานี้ รัฐเจ้าของธงและ/หรือภาคิเจ้าของท่าหรือสถานีนอกฝั่งที่เรือปฏิบัติงานอยู่ ต้องดำเนินการลงโทษตามข้อ 8 หรือดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งตามข้อ 9 ตามขั้นตอนในการเตือน กักเรือ หรือไม่ให้นำเรือเข้ามา ภาคิเจ้าของท่าหรือสถานีนอกฝั่งอาจอนุญาตให้เรือเดินทางออกจากท่าหรือสถานีนอกฝั่งเพื่อถ่ายน้ำอับเฉา หรือไปยังอู่ซ่อมเรือที่อยู่ใกล้ที่สุดที่เหมาะสมหรือมีอุปกรณ์รองรับน้ำอับเฉาเพื่อไม่สร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากร

3. หากผลการตรวจตัวอย่างน้ำอับเฉาตามข้อ 9.1(ซี) หรือได้รับข้อมูลสนับสนุนจากท่าเรือหรือสถานีนอกฝั่งอื่น ระบุว่าน้ำอับเฉาของเรือนั้นอาจสร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือทรัพยากร ให้ภาคิห้ามเรือนั้นถ่ายน้ำอับเฉาจนกว่าการคุกคามจะหมดไป

4. ภาคิอาจตรวจสอบเรือที่เข้ามาในท่าเรือหรือสถานีนอกฝั่งภายใต้เขตอำนาจของตน เมื่อได้รับแจ้งจากภาคิอื่นพร้อมหลักฐานอย่างเพียงพอว่าเรือนั้นละเมิดข้อบังคับของอนุสัญญา รายงานการตรวจสอบต้องส่งให้ภาคิที่แจ้งและหน่วยงานผู้รับผิดชอบของทางการของเรือเพื่อดำเนินการที่เหมาะสมต่อไป

ข้อ 11 การแจ้งการปฏิบัติในการควบคุม

1. หากการตรวจสอบที่ดำเนินการภายใต้ข้อ 9 หรือ 10 มีผลแสดงว่ามีการละเมิดอนุสัญญา เรือต้องได้รับการแจ้ง ผู้ตรวจสอบต้องส่งรายงานไปยังทางการพร้อมหลักฐานการละเมิด



2. ในกรณีที่มีการดำเนินการใดๆ ตามข้อ 9.3, 10.2 หรือ 10.3 เจ้าพนักงานผู้ดำเนินการต้องรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรไปยังทางการของเรือ หากทำไม่ได้ให้ส่งกงสุล หรือผู้แทนทางการทูตของเรือเพื่อรายงานเหตุการณ์และการกระทำที่เห็นว่าจำเป็น พร้อมทั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบในการออกไปสำคัญรับรอง

3. หน่วยงานของรัฐชายฝั่งที่เกี่ยวข้องต้องแจ้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการละเมิดทั้งหมดให้กับรัฐชายฝั่งถัดไปที่เรือจะเดินทางไป หากไม่สามารถดำเนินการตามข้อ 9.3, 10.2 หรือ 10.3 หรือเรือได้รับอนุญาตให้เดินทางไปท่าเรือถัดไป

#### ข้อ 12 การเสียเวลาโดยไม่สมควรของเรือ

1. การดำเนินการทั้งหมดต้องพยายามหลีกเลี่ยงการเสียเวลาโดยไม่สมควร ตามข้อ 7.2, 8, 9, หรือ 10

2. เมื่อเรือถูกหน่วงเหนี่ยวหรือเสียเวลาโดยไม่สมควรภายใต้ข้อ 7.2, 8, 9 หรือ 10 เรือสามารถเรียกค่าชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้นได้

#### ข้อ 13 ความช่วยเหลือทางวิชาการ ความร่วมมือและความร่วมมือระดับภูมิภาค

1. ภาศึจะดำเนินการโดยตรงหรือผ่านทางองค์การและหน่วยงานระหว่างประเทศอื่นๆ ตามความเหมาะสม เพื่อสนับสนุนในเรื่องการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอนแก่ภาศึอื่นที่ต้องการความช่วยเหลือทางวิชาการเกี่ยวกับ

(เอ) การฝึกอบรมบุคลากร

(บี) การเตรียมการด้านเทคโนโลยีและอุปกรณ์

(ซี) เตรียมการวิจัยและพัฒนาโครงการร่วมกัน และ

(ดี) ดำเนินการอื่นๆ ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้อุสัญญาและแนวทางปฏิบัติที่องค์การจัดทำขึ้น

2. ภาศึจะดำเนินการร่วมกัน ภายใต้กฎหมายภายใน ข้อบังคับและนโยบาย ในการถ่ายทอดความรู้และเทคนิคในการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน

3. เพื่อเป็นการส่งเสริมวัตถุประสงค์ของอุสัญญานี้ ภาศึที่มีความสนใจในแนวทางเดียวกันที่จะคุ้มครองสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพยากรและทรัพยากรในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์เดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาศึที่อยู่ในพื้นที่ทะเลเปิดหรือกึ่งปิด ต้องนำลักษณะของพื้นที่มาเป็นข้อพิจารณาเพื่อสนับสนุนให้เกิดข้อตกลงระดับภูมิภาคที่เป็นไปตามอุสัญญาเพื่อพัฒนากระบวนการที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

#### ข้อ 14 การสื่อสารข้อมูล

1. ภาคีแต่ละภาคีต้องรายงานข้อมูลไปยังองค์การ และภาคีอื่นๆ ตามความเหมาะสม ตามรายการต่อไปนี้

(เอ) ความต้องการและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำอับเฉา รวมทั้ง กฎหมาย ข้อบังคับและแนวทางปฏิบัติเพื่อดำเนินการตามอนุสัญญานี้

(บี) สถานที่ตั้งของอุปกรณ์รองรับน้ำอับเฉาและตะกอนที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจัดเตรียมไว้

(ซี) ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการจากเรือเพื่อให้สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของอนุสัญญานี้ใน ข้อบังคับ เอ-3 และ บี-4 ของภาคผนวก

2. องค์การจะแจ้งให้ภาคีต่างๆ ทราบถึงการได้รับข้อมูลภายใต้ข้อนี้และแจ้งเวียนให้ภาคีทุกภาคี ทราบตามวรรค 1(บี) และ (ซี) ของข้อนี้

ข้อ 15 การตัดสินข้อพิพาท

ภาคีต้องตัดสินข้อพิพาทระหว่างกันในเรื่องการตีความและการปฏิบัติตามข้อบังคับของอนุสัญญานี้ โดยการเจรจา การไต่ถาม การประนีประนอม การปรึกษา อนุญาโตตุลาการ การตัดสินอย่าง ยุติธรรม โดยองค์การระดับภูมิภาคหรือวิธีอื่นๆ อย่างสันติตามที่ตกลงกัน

ข้อ 16 การเชื่อมโยงกับกฎหมายระหว่างประเทศและข้อตกลงอื่นๆ

อนุสัญญานี้จะไม่ขัดต่อสิทธิและหน้าที่ของรัฐใดๆ ภายใต้กฎหมายระหว่างประเทศที่เป็นจารีต ประเพณีตามที่ปรากฏในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทางทะเล

ข้อ 17 การลงนาม การให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรองและการภาคยานุวัติ

1. อนุสัญญานี้เปิดให้ลงนามโดยรัฐ ที่สำนักงานใหญ่ขององค์การ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2547 จนถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2548 หลังจากนั้นยังคงเปิดให้รัฐต่างๆ ภาคยานุวัติ

2. รัฐต่างๆ สามารถเข้าเป็นภาคีอนุสัญญานี้ได้โดย

(เอ) การลงนามโดยไม่ให้สัตยาบัน การยอมรับ หรือการรับรอง

(บี) การลงนามเพื่อให้สัตยาบัน การยอมรับ หรือการรับรอง ตามด้วยการให้สัตยาบัน การยอมรับ หรือการรับรอง หรือ

(ซี) การภาคยานุวัติ

3. การให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือภาคยานุวัติ จะเป็นผลโดยการการส่งตราสารเพื่อการนั้นต่อเลขาธิการ

4. หากรัฐมีเขตปกครองตั้งแต่สองเขตขึ้นไปและมีระบบกฎหมายที่แตกต่างกัน เพื่อการใช้บังคับอนุสัญญาฯ ในการลงนามให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรองหรือภาคยานุวัติ รัฐสามารถระบุได้ว่า จะให้อนุสัญญาฯ มีผลใช้บังคับกับเขตปกครองทั้งหมดหรือเฉพาะเขตปกครองใดๆ และสามารถระบุเพิ่มเติมในภายหลังได้
5. การระบุดังกล่าวให้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รับตราสารโดยระบุถึงเขตปกครองที่อนุสัญญาฯ จะมีผลใช้บังคับ

#### ข้อ 18 การใช้บังคับ

1. อนุสัญญาฯ มีผลใช้บังคับ 12 เดือนหลังจากวันที่รัฐไม่น้อยกว่า 30 รัฐซึ่งมีกองเรือพาณิชย์รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 35 ของกองเรือพาณิชย์โลก ลงนามโดยไม่สงวนสิทธิในการให้สัตยาบัน การยอมรับ หรือการรับรอง หรือได้ส่งมอบตราสารการให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือภาคยานุวัติ ตามข้อ 17
2. สำหรับรัฐที่ส่งมอบตราสารการให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือภาคยานุวัติหลังจากวันที่มีภาคีครบตามกำหนด แต่ยังไม่ถึงวันที่มีผลใช้บังคับ อนุสัญญาฯ จะมีผลใช้บังคับกับรัฐนั้นในวันที่อนุสัญญาฯ มีผลใช้บังคับหรือ 3 เดือนหลังการส่งมอบตราสาร แล้วแต่ว่าวันใดจะมาถึงทีหลัง
3. การส่งมอบตราสารการให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือภาคยานุวัติ หลังจากวันที่อนุสัญญาฯ มีผลใช้บังคับ จะมีผลใช้บังคับหลังจากวันส่งมอบตราสาร 3 เดือน
4. หลังจากวันที่ข้อแก้ไขของอนุสัญญาฯ ได้รับการยอมรับตามข้อ 19 ตราสารใดๆ สำหรับการให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือภาคยานุวัติที่นำส่งจะมีผลกับอนุสัญญาฯ ที่ได้แก้ไขไป

#### ข้อ 19 การแก้ไข

1. อนุสัญญาฯ อาจได้รับการแก้ไขโดยวิธีใดวิธีหนึ่งตามที่ระบุในวรรคต่อไปนี้
2. การแก้ไขหลังจากการพิจารณาขององค์การ
  - (เอ) ภาคีใดๆ สามารถเสนอข้อแก้ไขในอนุสัญญาฯ ข้อเสนอแก้ไขดังกล่าวให้เสนอต่อเลขาธิการซึ่งจะแจ้งเวียนให้ภาคีและสมาชิกขององค์การเป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน ก่อนการพิจารณา
  - (บี) ข้อแก้ไขที่เสนอและแจ้งเวียนดังกล่าวข้างต้น จะเสนอให้คณะกรรมการพิจารณา ภาคีสมาชิกขององค์การสามารถเข้าร่วมการพิจารณาและรับรองข้อแก้ไข
  - (ซี) ข้อแก้ไขต้องได้รับการรับรองด้วยเสียง 2 ใน 3 ของภาคีที่เข้าประชุมและออกเสียงในคณะกรรมการ ในเงื่อนไขว่าต้องมีภาคีเข้าร่วมประชุมไม่น้อยกว่า 1 ใน 3
  - (ดี) ให้เลขาธิการแจ้งข้อแก้ไขที่ได้รับการรับรองใน (ซี) แก่ภาคีเพื่อให้การยอมรับ

(อี) ให้ถือว่าข้อแก้ไขได้รับการยอมรับในกรณีต่อไปนี้

(i) ให้ถือว่าข้อแก้ไขข้อบทของอนุสัญญาได้รับการยอมรับเมื่อภาคี 2 ใน 3 แจ้ง  
เลขานุการว่ายอมรับข้อแก้ไข

(ii) ให้ถือว่าข้อแก้ไขภาคผนวกได้รับการยอมรับเมื่อครบ 12 เดือนหลังจากวันที่ให้  
การรับรอง หรือวันอื่นที่คณะกรรมการกำหนด อย่างไรก็ตาม หากในเวลาดังกล่าวนั้นมี  
ภาคีมากกว่า 1 ใน 3 แจ้งข้อคัดค้านต่อเลขานุการ ให้ถือว่าข้อแก้ไขนั้นไม่ได้รับ  
การยอมรับ

(เอฟ) ข้อแก้ไขมีผลบังคับใช้เมื่อ

(i) ข้อบทที่มีการแก้ไขของอนุสัญญานี้ จะมีผลใช้บังคับต่อภาคีที่ให้การยอมรับ  
6 เดือนหลังจากวันที่ข้อบทได้รับการยอมรับตามอนุวรรค (อี)(i)

(ii) ภาคีที่มีการแก้ไข จะมีผลใช้บังคับกับภาคีทุกภาคี 6 เดือนหลังจากวันที่ได้รับ  
การยอมรับ เว้นแต่ภาคีที่

(1) แจ้งคัดค้านการแก้ไขตามอนุวรรค (อี)(ii) และไม่ได้ถอนข้อคัดค้านนั้น

(2) แจ้งต่อเลขานุการก่อนวันที่ข้อแก้ไขนั้นจะมีผลใช้บังคับ ข้อแก้ไขดังกล่าวจะมี  
ผลใช้บังคับก็ต่อเมื่อภาคีนั้นให้การยอมรับ

(จี) (i) ภาคีที่แจ้งคัดค้านตามอนุวรรค (เอฟ)(ii)(1) สามารถแจ้งการยอมรับการแก้ไขต่อ  
เลขานุการในภายหลังได้ ข้อแก้ไขดังกล่าวจะมีผลใช้บังคับกับภาคีนั้น 6 เดือนหลังจาก  
วันที่แจ้งการยอมรับหรือวันที่ข้อแก้ไขนั้นมีผลใช้บังคับแล้วแต่ว่าวันใดจะมาถึงทีหลัง

(ii) หากภาคีที่แจ้งคัดค้านตามอนุวรรค (เอฟ)(ii)(2) แจ้งต่อเลขานุการถึงการยอมรับ  
ข้อแก้ไข ข้อแก้ไขนั้นจะมีผลใช้บังคับกับภาคีนั้น 6 เดือนหลังจากวันที่ภาคีแจ้งการยอมรับ  
หรือในวันที่ข้อแก้ไขมีผลใช้บังคับแล้วแต่ว่าวันใดจะมาถึงทีหลัง

### 3. การแก้ไขโดยการประชุม

(เอ) หากมีการร้องขอจากภาคีอย่างน้อย 1 ใน 3 ของภาคีทั้งหมด องค์การจะจัดการ  
ประชุมเพื่อพิจารณาแก้ไขอนุสัญญานี้

(บี) ข้อแก้ไขที่รับรองโดยที่ประชุมด้วยเสียง 2 ใน 3 ของภาคีทั้งหมดที่เข้าประชุมและออก  
เสียงจะแจ้งเวียนโดยองค์การไปยังภาคีทั้งหมดเพื่อให้การยอมรับ

(ซี) นอกจากที่ประชุมจะกำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าข้อแก้ไขได้รับการยอมรับและมีผล  
ใช้บังคับตามที่กำหนดไว้ในวรรค 2(อี) และ (เอฟ) ตามลำดับ

4. ภาคีใดที่ไม่ยอมรับข้อแก้ไขของภาคีผนวกจะถือว่าไม่เป็นภาคีเฉพาะในข้อแก้ไขที่ไม่ยอมรับ  
เท่านั้น

5. การแจ้งภายใต้ข้อนี้ให้ทำเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเลขานุการ

6. ให้เลขาธิการแจ้งภาคีและสมาชิกองค์การ ในเรื่อง

- (เอ) ข้อแก้ไขที่มีผลใช้บังคับและวันที่มีผลใช้บังคับ เป็นประกาศทั่วไปและภาคีแต่ละภาคี และ
- (บี) การแจ้งใดๆ ที่ดำเนินการภายใต้ข้อนี้

ข้อ 20 การบอกเลิก

1. ภาคีสามารถบอกเลิกอนุสัญญานี้ได้เมื่อพ้นกำหนด 2 ปีหลังอนุสัญญามีผลใช้บังคับต่อภาคีนั้น
2. การบอกเลิกจะมีผลโดยการแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รักษาตราสาร จะมีผล 1 ปีหลังจากวันที่บอกเลิกหรือระยะเวลาที่นานกว่าตามที่ระบุในเอกสารที่แจ้ง

ข้อ 21 ผู้เก็บรักษาตราสาร

1. อนุสัญญานี้จะเก็บรักษาไว้ที่เลขาธิการ ผู้ซึ่งมีหน้าที่ส่งสำเนาอนุสัญญาที่ได้รับการรับรองแก่รัฐทุกรัฐที่ลงนามหรือภาคยานุวัติ
2. นอกจากหน้าที่ของเลขาธิการที่กำหนดไว้ในอนุสัญญานี้แล้ว เลขาธิการต้อง
  - (เอ) แจ้งรัฐทุกรัฐที่ลงนามในอนุสัญญาหรือภาคยานุวัติ ให้ทราบถึง
    - (i) ภาคีใหม่ที่ลงนามหรือมอบตราสารการให้สัตยาบัน การยอมรับ การรับรอง หรือการภาคยานุวัติ พร้อมทั้งวันที่ดำเนินการ
    - (ii) วันที่อนุสัญญามีผลใช้บังคับ และ
    - (iii) การส่งมอบตราสารการบอกเลิกอนุสัญญา พร้อมทั้งวันที่ได้รับมอบและวันที่การบอกเลิกเป็นผล
  - (บี) ทันทีที่อนุสัญญามีผลใช้บังคับ ให้ส่งเอกสารไปยังเลขาธิการสหประชาชาติเพื่อการลงทะเบียนและจัดพิมพ์ตามข้อ 102 ของกฎบัตรสหประชาชาติ

ข้อ 22 ภาษา

อนุสัญญานี้จัดทำขึ้นฉบับเดียวเป็นภาษาอาหรับ ภาษาจีน ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส ภาษารัสเซีย และภาษาสเปน แต่ละฉบับมีความถูกต้องเท่าเทียมกัน

กระทำ ณ กรุงลอนดอน วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547

เพื่อเป็นพยานแห่งการนี้ ผู้ลงนามทำยนี้ได้รับมอบอำนาจอย่างถูกต้องเพื่อการนี้จากรัฐบาลของตน ได้ลงนามในอนุสัญญานี้

## ข้อบังคับสำหรับการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาและตะกอน

ตอน เอ บทบัญญัติทั่วไป

ข้อบังคับ เอ-1 คำนิยาม

ตามวัตถุประสงค์ของภาคผนวกนี้

1. “วันครบรอบปี” หมายถึงวันที่และเดือนของแต่ละปีที่สำคัญรับรองขนาดอายุลง
2. “ความสามารถในการบรรทุกอับเฉา” หมายถึงปริมาตรรวมของถัง ช่องว่าง หรือส่วนต่างๆ ของเรือที่ใช้สำหรับบรรจุ ใสหรือถ่ายเทน้ำอับเฉา รวมทั้งถังอเนกประสงค์ ช่องว่างหรือส่วนอื่นๆ ที่ออกแบบให้บรรจุน้ำอับเฉาได้
3. “บริษัท” หมายถึง เจ้าของเรือหรือองค์กรหรือบุคคล เช่น ผู้จัดการ หรือผู้เช่าเรือ ซึ่งถือเป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติงานของเรือจากเจ้าของเรือ และผู้ซึ่งถือว่ารับผิดชอบการปฏิบัติงานทั้งหมดของเรือตามที่กำหนดไว้ในประมวลระหว่างประเทศการจัดการความปลอดภัยของเรือ
4. “การก่อสร้าง” ในส่วนที่เกี่ยวกับเรือ หมายถึงระยะของการก่อสร้าง เมื่อ
  - .1 วางกระดูกงู หรือ
  - .2 ช่วงการก่อสร้างที่สามารถระบุว่าได้เริ่มการก่อสร้างเรือลำนั้น
  - .3 การประกอบตัวเรือได้ดำเนินการไปแล้วไม่น้อยกว่า 50 ตัน หรือ ร้อยละ 1 ของวัสดุต่อเรือที่ประเมินไว้ แล้วแต่ว่าอันไหนจะน้อยกว่า หรือ
  - .4 เรืออยู่ระหว่างการเปลี่ยนสภาพส่วนใหญ่
5. “การเปลี่ยนสภาพส่วนใหญ่” หมายถึง การดัดแปลงเรือ
  - .1 ซึ่งเปลี่ยนแปลงขีดความสามารถในการบรรทุกน้ำอับเฉาเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละ 15
  - .2 ซึ่งทำให้ประเภทของเรือเปลี่ยนไป หรือ
  - .3 ซึ่งในความเห็นของทางการทำให้เรือมีอายุขยายไปได้อีก 10 ปีหรือมากกว่า หรือ
  - .4 ซึ่งเป็นการดัดแปลงระบบน้ำอับเฉามากกว่าการเปลี่ยนส่วนประกอบตามปกติ การดัดแปลงเรือเพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับ ดี-1 ไม่ถือเป็นการเปลี่ยนสภาพส่วนใหญ่ของเรือตามภาคผนวกนี้
6. “จากแผ่นดินที่ใกล้ที่สุด” หมายถึง จากเส้นฐานซึ่งทะเลอาณาเขตของของดินแดนที่กล่าวถึงได้ถูกกำหนดขึ้นตามกฎหมายทะเล แต่เพื่อวัตถุประสงค์ของอนุสัญญาฉบับนี้ คำว่า “จากแผ่นดินที่ใกล้ที่สุด” นอกฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศออสเตรเลียให้หมายถึงจากเส้นซึ่งลากจากตำบลที่บนฝั่งทะเลของประเทศออสเตรเลียที่

แลตติจูด	11° 00' ใต้	ลองจิจูด	142° 08' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 10° 35' ใต้	ลองจิจูด	141° 55' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 10° 00' ใต้	ลองจิจูด	140° 00' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 9° 10' ใต้	ลองจิจูด	143° 00' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 9° 00' ใต้	ลองจิจูด	144° 30' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 13° 00' ใต้	ลองจิจูด	144° 00' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 15° 00' ใต้	ลองจิจูด	146° 00' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 18° 00' ใต้	ลองจิจูด	147° 00' ตะวันออก
ไปยังตำบลที่	แลตติจูด 21° 00' ใต้	ลองจิจูด	153° 00' ตะวันออก
ไปยังจุด ๆ หนึ่งบนฝั่งทะเลของประเทศออสเตรเลีย			
ณ ตำบลที่	แลตติจูด 24° 42' ใต้	ลองจิจูด	153° 15' ตะวันออก

7. “สารออกฤทธิ์” หมายถึง สารหรือสิ่งมีชีวิต รวมทั้งไวรัสหรือเชื้อรา ที่มีปฏิริยาทั่วไปหรือปฏิริยาเฉพาะกับหรือต่อต้านสิ่งมีชีวิตในน้ำที่เป็นอันตรายและเชื้อโรค

ข้อบังคับ เอ-2 การใช้บังคับทั่วไป

นอกจากจะบัญญัติไว้เป็นอย่างอื่น การปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาให้ดำเนินการตามแผนการจัดการน้ำอับเฉาตามข้อกำหนดของภาคผนวกนี้

ข้อบังคับ เอ-3 การยกเว้น

ตามข้อบังคับ บี-3 หรือมาตรการใดๆ ที่ยอมรับโดยภาคีตามข้อ 2.3 และตอน ซี ไม่ใช่บังคับกับ

1. การสูบหรือปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาและตะกอนที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยของเรือในเหตุการณ์ฉุกเฉิน หรือเพื่อการช่วยชีวิตในทะเล หรือ

2. การปล่อยทิ้งหรือสูบเข้าน้ำอับเฉาโดยไม่ตั้งใจเนื่องจากความเสียหายของเรือหรืออุปกรณ์

.1 มีการป้องกันอย่างสมเหตุสมผลทุกประการก่อนและหลังการเกิดความเสียหายหรือแก้ไขความเสียหาย หรือปล่อยทิ้งโดยวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันหรือลดการปล่อยทิ้ง และ

.2 ยกเว้นความเสียหายนั้นเกิดจากความตั้งใจหรือไม่ระมัดระวังของ เจ้าของ บริษัท หรือนายประจำเรือที่รับผิดชอบ หรือ

3. การสูบหรือปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาและตะกอนที่ใช้เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดมลพิษที่เกิดจากอุบัติเหตุของเรือ หรือ

4. การสูบหรือปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาและตะกอนในทะเลหลวง หรือ

5. การสูบหรือปล่อยทิ้งน้ำอับเฉาและตะกอนจากเรือในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของน้ำอับเฉาและตะกอน และไม่ผสมกับน้ำอับเฉาและตะกอนจากพื้นที่อื่น ถ้ามีการผสมน้ำอับเฉาจากพื้นที่อื่นต้องดำเนินการตามแผนจัดการน้ำอับเฉาในภาคผนวกนี้

#### ข้อบังคับ เอ-4 ข้อยกเว้น

1. ภายในน่านน้ำในเขตอำนาจ ภาควิหนึ่งหรือ กลุ่มภาควิสามารถออกข้อยกเว้นการปฏิบัติตามข้อบังคับ บี-3 หรือ ซี-1 รวมทั้งข้อยกเว้นที่อยู่ในส่วนอื่นๆ ของอนุสัญญาได้ แต่ต้องเพียงแต่

.1 ให้แก่เรือที่เดินระหว่างเฉพาะท่าเรือใดๆ หรือพื้นที่ใดๆ หรือให้กับเรือที่ปฏิบัติงานเฉพาะระหว่างท่าและพื้นที่ใดๆ

.2 ใช้ได้ในระยะเวลาไม่เกินกว่า 5 ปี โดยต้องมีการทบทวนในระหว่างเวลาดังกล่าว

.3 ให้กับเรือที่ไม่มีการผสมน้ำอับเฉาและตะกอนนอกจากท่าเรือหรือพื้นที่ที่ระบุในวรรค

1.1 และ

.4 ให้เมื่อมีการประเมินความเสี่ยงตามแนวทางที่องค์การพัฒนารัฐ

2. ข้อยกเว้นที่ให้ตามวรรค 1 จะมีผลหลังจากองค์การได้รับทราบและแจ้งเวียนแก่ภาควิอื่นๆ

3. ข้อยกเว้นใดๆ ภายใต้ภาคผนวกนี้ ต้องไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สินหรือทรัพยากรของรัฐที่อยู่ติดกันหรือรัฐอื่นๆ ภาควิต้องหารือกับรัฐที่เห็นว่าอาจได้รับผลเสียหายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

4. ข้อยกเว้นที่ออกให้ภายใต้ข้อบังคับนี้ต้องบันทึกไว้ในสมุดบันทึกน้ำอับเฉา

#### ข้อบังคับ เอ-5 ข้อบังคับที่ใช้แทนกันได้

ข้อบังคับที่ใช้แทนกันได้ของภาคผนวกนี้ สำหรับเรือสำราญที่ใช้งานเพื่อการพักผ่อน การแข่งขันหรือเรือที่ใช้เพื่อการค้นหาและช่วยชีวิตที่มีความยาวตลอดลำน้อยกว่า 50 เมตร และมีขนาดถึงอับเฉาไม่เกิน 8 ลูกบาศก์เมตร จะได้รับการพิจารณาโดยทางการตามแนวทางที่พัฒนารัฐโดยองค์การ



ตอน ปี ข้อกำหนดในการจัดการและการควบคุมสำหรับเรือ

ข้อบังคับ ปี-1 แผนการจัดการน้ำอับเฉา

เรือแต่ละลำต้องมีแผนจัดการน้ำอับเฉาบนเรือลำและดำเนินการตามแผน แผนดังกล่าวต้องได้รับการรับรองจากทางการตามแนวทางที่พัฒนาขึ้นโดยองค์การ แผนการจัดการน้ำอับเฉาเป็นของเรือแต่ละลำ และอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

1. รายละเอียดด้านความปลอดภัยสำหรับเรือและคนประจำเรือตามข้อกำหนดของอนุสัญญา

2. รายละเอียดของการปฏิบัติเพื่อดำเนินการตามความต้องการของการจัดการน้ำอับเฉา และข้อปฏิบัติเพิ่มเติมที่กำหนดไว้ในอนุสัญญา

3. รายละเอียดในการกำจัดตะกอน

.1 ในทะเล และ

.2 บนฝั่ง

4. ขั้นตอนในการประสานแผนการจัดการน้ำอับเฉาของเรือในเรื่องการถ่ายทิ้งน้ำอับเฉากับหน่วยงานของรัฐผู้มีอำนาจในน่านน้ำที่มีการถ่ายทิ้งน้ำอับเฉา

5. มอบหมายนายประจำเรือที่รับผิดชอบ เพื่อให้แน่ใจว่ามีการปฏิบัติตามแผนอย่างเหมาะสม

6. ข้อกำหนดการรายงานของเรือภายใต้อนุสัญญานี้ และ

7. เขียนด้วยภาษาทางการของเรือ หากภาษาที่ใช้ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ ฝรั่งเศสหรือสเปน ต้องมีคำแปลเป็นภาษาใดภาษาหนึ่งไว้ด้วย

ข้อกำหนด ปี-2 สมุดบันทึกน้ำอับเฉา

1. เรือแต่ละลำต้องสมุดบันทึกน้ำอับเฉาบนเรือ ที่อาจเป็นระบบบันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์หรืออาจเป็นส่วนหนึ่งของสมุดหรือระบบบันทึกอื่น และอย่างน้อยต้องประกอบด้วยข้อมูลที่กำหนดไว้ในผนวก II

2. สมุดบันทึกน้ำอับเฉาต้องเก็บรักษาในบนเรืออย่างน้อย 2 ปี หลังการบันทึกครั้งสุดท้ายและต้องอยู่ในการควบคุมของบริษัทอย่างน้อย 3 ปี

3. ในเหตุการณ์ที่มีการถ่ายทิ้งน้ำอับเฉาตามข้อบังคับ เอ-3 เอ-4 หรือ ปี-3.6 หรือเนื่องจากอุบัติเหตุอื่น หรือการถ่ายทิ้งที่ยอมรับได้ที่ได้รับการยกเว้นโดยอนุสัญญานี้ การบันทึกในสมุดบันทึกน้ำอับเฉาจะต้องบันทึกเหตุการณ์และเหตุผลของการถ่ายทิ้งดังกล่าว

4. สมุดบันทึกน้ำอับเฉาจะต้องเก็บไว้ให้พร้อมสำหรับการตรวจสอบทุกเวลาที่เหมาะสม และในขณะที่เป็นการลากจูงเรือเปล่า อาจเก็บไว้ในเรือลากจูงได้

5. เมื่อมีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำอับเฉาต้องมีการบันทึกอย่างครบถ้วนลงในสมุดบันทึกโดยไม่ชักช้า ในการบันทึกแต่ละครั้งนายประจำเรือที่รับผิดชอบต้องลงชื่อกำกับ และให้นายเรือลงนามกำกับในแต่ละหน้าที่ลงบันทึกเต็มแล้ว การบันทึกข้อมูลให้ใช้ภาษาทางการของเรือ หากภาษาที่ใช้ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ ฝรั่งเศสหรือสเปน ต้องมีคำแปลเป็นภาษาใดภาษาหนึ่งไว้ด้วย เมื่อมีการบันทึกเป็นภาษาทางการของรัฐที่เป็นเจ้าของธงของเรือ จะใช้บันทึกดังกล่าวในกรณีที่เกิดข้อพิพาท

6. เจ้าหน้าที่ที่รับมอบอำนาจจากภาคี สามารถตรวจสอบสมุดบันทึกน้ำอับเฉาบนเรือใดๆ ที่อยู่ใต้บังคับของข้อบังคับนี้ได้ในขณะที่เรืออยู่ในท่าเรือหรือสถานีนอกฝั่งของภาคี และอาจทำสำเนาบันทึกใดๆ และให้นายเรือลงชื่อรับรองสำเนาดังกล่าวว่าเป็นสำเนาที่ถูกต้อง สำเนาที่ได้รับ การรับรองสามารถใช้เป็นหลักฐานในการพิจารณาคดีของศาล การตรวจสอบสมุดบันทึกน้ำอับเฉาและการทำสำเนาที่ถูกต้อง ต้องดำเนินการอย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เรือต้องเสียเวลาโดยไม่สมควร

ข้อบังคับ ปี-3 การจัดการน้ำอับเฉาสำหรับเรือ

1. เรือที่ต่อก่อนปี 2009 (2552)

.1 ที่มีปริมาตรถึงอับเฉาระหว่าง 1500 และ 5000 ลูกบาศก์เมตร ต้องจัดการน้ำอับเฉาตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-1 หรือ ดี-2 เป็นอย่างน้อยจนถึงปี 2014 (2557) หลังจากนั้นต้องเป็นไปตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-2

.2 ที่มีปริมาตรถึงอับเฉาน้อยกว่า 1500 หรือมากกว่า 5000 ลูกบาศก์เมตร ต้องจัดการน้ำอับเฉาตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-1 หรือ ดี-2 เป็นอย่างน้อยจนถึงปี 2016 (2559) หลังจากนั้นต้องเป็นไปตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-2

2. เรือที่อยู่ใต้ข้อบังคับของวรรค 1 ต้องปฏิบัติตามวรรค 1 ไม่ช้ากว่าการตรวจเรือระหว่างที่ใบอนุญาตยังไม่หมดอายุหรือในการตรวจเพื่อออกใบอนุญาตครั้งต่อไปแล้วแต่ว่าการตรวจครั้งไหนจะมาถึงก่อน หลังจากครบ 1 ปีของการตรวจรับเรือในปีที่เรือต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน

3. เรือที่ต่อในหรือหลังปี 2009 (2552) ที่มีปริมาตรถึงอับเฉาน้อยกว่า 5000 ลูกบาศก์เมตร ต้องดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-2

4. เรือที่ต่อในหรือหลังปี 2009 (2552) แต่ก่อนปี 2012 (2555) ที่มีปริมาตรถึงอับเฉา 5000 ลูกบาศก์เมตรหรือมากกว่า ต้องดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตามวรรค 1.2

5. เรือที่ต่อในหรือหลังปี 2012 (2555) ที่มีปริมาตรถึงอับเฉา 5000 ลูกบาศก์เมตรหรือมากกว่า ต้องดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-2

6. ข้อกำหนดของข้อบังคับนี้ไม่นำไปใช้กับเรือที่ถ่ายทิ้งน้ำอับเฉาลงในอุปกรณ์รองรับที่ออกแบบตามข้อแนะนำขององค์การ

7. การจัดการน้ำอับเฉาด้วยวิธีอื่นๆ สามารถรับเพื่อเป็นทางเลือกของข้อกำหนดในวรรค 1 ถึง 5 โดยต้องมั่นใจว่าวิธีเหล่านั้นในผลการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม สุขภาพมนุษย์ ทรัพย์สินและทรัพยากรในระดับเดียวกัน และได้รับการรับรองในหลักการจากคณะกรรมการ

ข้อบังคับ บี-4 การเปลี่ยนน้ำอับเฉา

1. เรือที่ทำการเปลี่ยนน้ำอับเฉาตามข้อบังคับ ดี-1 ต้อง

.1 หากเป็นไปได้ เปลี่ยนน้ำอับเฉาที่ระยะ 200 ไมล์ทะเลจากชายฝั่งที่ใกล้ที่สุดและมีระดับความลึกของน้ำอย่างน้อย 200 เมตร เป็นไปตามแนวทางที่จัดทำขึ้นโดยองค์การ

.2 ในกรณีที่เรือไม่สามารถเปลี่ยนน้ำอับเฉาได้ตามวรรค 1.1 การเปลี่ยนน้ำอับเฉานั้นต้องทำตามแนวทางในวรรค 1.1 และต้องห่างจากฝั่งที่ใกล้ที่สุดเท่าที่เป็นไปได้และในทุกกรณีต้องห่างจากฝั่งไม่น้อยกว่า 50 ไมล์ทะเลและมีระดับความลึกของน้ำอย่างน้อย 200 เมตร

2. ในทะเลที่ระยะจากฝั่งที่ใกล้ที่สุดและระดับความลึกของน้ำไม่เป็นไปตามวรรค 1.1 หรือ 1.2 รัฐชายฝั่งอาจกำหนดพื้นที่โดยปรึกษากับรัฐใกล้เคียงหรือรัฐอื่นตามความเหมาะสม ให้เป็นที่เปลี่ยนน้ำอับเฉาตามแนวทางในวรรค 1.1

3. เรือต้องไม่ถูกกำหนดให้เปลี่ยนเส้นทางหรือชะลอการเดินทางเพื่อดำเนินการตามวรรค 1

4. เรือที่ทำการเปลี่ยนน้ำอับเฉาจะไม่ถูกกำหนดให้ปฏิบัติตามวรรค 1 หรือ 2 ตามความเหมาะสม หากนายเรือมีเหตุผลอันสมควรว่าการเปลี่ยนน้ำอับเฉาดังกล่าวจะเป็นผลเสียกับความปลอดภัยหรือการทรงตัวของเรือ ลูกเรือ หรือผู้โดยสารในเรือ เนื่องจากสภาวะอากาศรุนแรง รูปแบบของเรือ หรือแรงเค้น การเสียหายของอุปกรณ์ หรือเหตุผิดปกติอื่นๆ

5. เมื่อเรือถูกกำหนดให้เปลี่ยนน้ำอับเฉาและไม่ได้ดำเนินการตามข้อบังคับนี้ ให้บันทึกเหตุผลลงในสมุดบันทึกน้ำอับเฉา

ข้อบังคับ บี-5 การจัดการตะกอนสำหรับเรือ

1. เรือทุกลำต้องถ่ายและกำจัดตะกอนออกไปจากพื้นที่ที่ใช้ใส่น้ำอับเฉาตามข้อบังคับในแผนจัดการน้ำอับเฉาของเรือ

2. เรือที่มีลักษณะตามที่กำหนดในข้อบังคับ บี-3.3 ถึง บี 3.5 ต้องได้รับการออกแบบและต่อสร้าง เพื่อลดการสูบลและกักเก็บตะกอน อำนวยความสะดวกในการถ่ายตะกอนและจัดให้มีทางเข้าออกที่ปลอดภัยสำหรับการถ่ายตะกอน และการเก็บตัวอย่าง โดยไม่กระทบต่อความ

ปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงานของเรือตามแนวทางที่จัดทำโดยองค์การ เรือตามลักษณะ  
ในข้อบังคับ ปี-3.1 ต้องปฏิบัติตามเท่าที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ข้อบังคับ ปี-6 หน้าที่ของนายประจำเรือและลูกเรือ

นายประจำเรือและลูกเรือต้องคุ้นเคยกับหน้าที่ของตนในปฏิบัติการจัดการน้ำอับเฉา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรือที่ปฏิบัติงานอยู่และหน้าที่ที่ได้รับ และมีความคุ้นเคยกับแผนการจัดการน้ำอับเฉา

ตอน ซี ความต้องการพิเศษในพื้นที่เฉพาะ

ข้อบังคับ ซี-1 มาตรการเพิ่มเติม

1. หากภาคีแต่ละภาคีหรือร่วมกับภาคีอื่น พิจารณาเห็นว่ามาตรการเพิ่มเติมในตอน บี มีความจำเป็นเพื่อป้องกัน ลด หรือขจัดการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในน้ำที่เป็นอันตรายหรือเชื้อโรคทางน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ภาคีหรือกลุ่มภาคีนั้นอาจกำหนดให้เรือต้องดำเนินการตามมาตรฐานหรือข้อกำหนดดังกล่าวได้ หากไม่ขัดกับกฎหมายระหว่างประเทศ

2. ก่อนจะกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนดภายใต้วรรค 1 ภาคีหรือกลุ่มภาคี ต้องปรึกษากับรัฐใกล้เคียงหรือรัฐอื่นที่อาจได้รับผลกระทบจากมาตรฐานหรือข้อกำหนดดังกล่าว

3. ภาคีหรือกลุ่มภาคีที่ตั้งใจจะเสนอมาตรการเพิ่มเติมตามวรรค 1 ต้อง

.1 คำนึงถึงแนวทางที่องค์การจัดทำขึ้น

.2 แจ้งความตั้งใจในการเสนอมาตรการเพิ่มเติมไปยังองค์การล่วงหน้าอย่างน้อย 6 เดือน ก่อนวันบังคับใช้มาตรการดังกล่าว ยกเว้นเป็นกรณีฉุกเฉิน หรือเกิดการระบอบ การแจ้งดังกล่าวให้ประกอบด้วย

.1 ตาบลที่ที่แน่นอน ที่มาตรการนั้นจะบังคับใช้

.2 ความต้องการและเหตุผลในการบังคับใช้มาตรการเพิ่มเติม รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับ

.3 รายละเอียดของมาตรการเพิ่มเติม และ

.4 การจัดการใดๆ ที่จะอำนวยความสะดวกให้เรือปฏิบัติตามมาตรการเพิ่มเติม

.3 ตามการขยายความในกฎหมายระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ที่เหมาะสม และได้รับการรับรองจากองค์การ

4. ภาคีหรือกลุ่มภาคีที่เสนอมาตรการเพิ่มเติม ต้องพยายามจัดการบริการที่เหมาะสมที่เพียงพอ ซึ่งอาจรวมถึงการแจ้งชาวเรือให้ทราบถึงพื้นที่ เส้นทางหรือท่าเรือที่เป็นทางเลือกเพื่อแบ่งเบาภาระของเรือ

5. มาตรการเพิ่มเติมที่รับรองโดยภาคีหรือกลุ่มภาคี ต้องไม่เป็นการผ่อนคลายนด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของเรือ และในทุกกรณีต้องไม่ขัดแย้งกับอนุสัญญาระหว่างประเทศอื่นที่เรือต้องปฏิบัติตาม

6. ภาคีหรือกลุ่มภาคีที่เสนอมาตรการเพิ่มเติมอาจยกเว้นการบังคับใช้มาตรการในระยะเวลาใดหรือในกรณีพิเศษใดๆ ได้หากเห็นว่าเหมาะสม

ข้อบังคับ ซี-2 คำเตือนที่เกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉาในบางบริเวณและมาตรการของรัฐเจ้าของธงที่เกี่ยวข้อง

1. ภาคีต้องพยายามแจ้งเตือนชาวเรือในพื้นที่ภายใต้เขตอธิปไตยของตน ถึงพื้นที่ที่ต้องไม่สูบน้ำอับเฉาเข้าสู่เรือตามสภาวะที่รับรู้ได้ ภาคีต้องแจ้งพิกัดที่แน่นอนของพื้นที่ หรือพื้นที่ทางเลือกที่เรือสามารถสูบน้ำอับเฉาได้ คำเตือนอาจแจ้งถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ดังนี้

.1 ทราบชัดเจนว่ามีภาวะระบาดของโรคหรือการเพิ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตในน้ำที่เป็นอันตรายหรือเชื้อโรค (เช่น สาหร่ายที่มีพิษ) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการสูบน้ำหรือถ่ายเทน้ำอับเฉา

.2 ใกล้ทางระบายน้ำเสียชุมชน

.3 ที่ซึ่งมีการแลกเปลี่ยนมวลน้ำน้อย หรือในระยะเวลาที่น้ำมีความขุ่นสูงมาก

2. นอกจากนี้ การแจ้งชาวเรือถึงพื้นที่ตามข้อบังคับในวรรค 1 ภาคีต้องแจ้งองค์การและรับชายฝั่งที่อาจได้รับผลกระทบถึงพื้นที่ที่ระบุในวรรค 1 และระยะเวลาที่คำเตือนนั้นมีผล การแจ้งองค์การและรัฐชายฝั่งที่อาจได้รับผลกระทบต้องประกอบด้วยพิกัดที่แน่นอนของพื้นที่ และพื้นที่ทางเลือกสำหรับการสูบน้ำอับเฉาเข้าในเรือ คำเตือนต้องมีคำแนะนำสำหรับเรือที่ต้องการสูบน้ำอับเฉาในพื้นที่ อธิบายถึงการเตรียมทางเลือก ภาคีต้องแจ้งชาวเรือ องค์การ และรับชายฝั่งที่อาจได้รับผลกระทบเมื่อคำเตือนนั้นได้รับการยกเลิก

ข้อบังคับ ซี-3 การแจ้งข่าวสาร

องค์การต้องดำเนินการให้ข้อมูลที่ได้รับแจ้งภายใต้ข้อบังคับ ซี-1 และ ซี-2 เป็นประโยชน์ต่อภาคีโดยผ่านทางสื่อที่เหมาะสม

ตอน ดี มาตรฐานการจัดการน้ำอับเฉา

ข้อบังคับ ดี-1 มาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉา

1. เรือจะต้องทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาที่ปริมาตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของปริมาตรน้ำอับเฉาทั้งหมด

2. เรือที่เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาด้วยวิธีสูบล้าง ต้องสูบล้างน้ำอับเฉาเป็นปริมาตรสามเท่าของขนาดถังเก็บน้ำอับเฉา เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในวรรคที่ 1 การสูบล้างปริมาตรน้ำอับเฉาน้อยกว่าสามเท่าของปริมาตรถังสามารถยอมรับได้หากเรือแสดงให้เห็นว่าได้เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาไปแล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

ข้อบังคับ ดี-2 มาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา

1. เรือที่ดำเนินการจัดการน้ำอับเฉาตามข้อบังคับนี้จะต้องปล่อยทิ้งสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 50 ไมโครเมตร น้อยกว่า 10 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่า 50 ไมโครเมตรและใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครเมตร น้อยกว่า 10 ตัวต่อมิลลิลิตร และจะต้องมีความหนาแน่นของจุลชีพที่เป็นตัวชี้วัด ไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในวรรคที่ 2

2. จุลชีพที่เป็นตัวชี้วัด ตามมาตรฐานสุขอนามัยของมนุษย์ รวมถึง

.1 เชื้อ *Vibrio cholerae* ซึ่งมีพิษ (โอ1 และโอ139) น้อยกว่า 1 Colony Forming Unit (cfu) ต่อ 100 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่า 1 cfu ต่อ 1 กรัม (น้ำหนักเปียก) ของตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์

.2 เชื้อ *Escherichia coli* น้อยกว่า 250 cfu ต่อ 100 มิลลิลิตร

.3 เชื้อ Enterococci ที่อาศัยในลำไส้ น้อยกว่า 100 cfu ต่อ 100 มิลลิลิตร

ข้อบังคับ ดี-3 ข้อกำหนดสำหรับการรับรองระบบการจัดการน้ำอับเฉาเรือ

1. เว้นแต่จะระบุไว้ในวรรคที่ 2 ระบบการจัดการน้ำอับเฉาเรือที่ใช้เพื่อให้การปฏิบัติเป็นไปตามอนุสัญญานี้จะต้องได้รับการรับรองโดยทางการและคำนึงถึงแนวทางที่ได้จัดทำโดยองค์การ

2. ระบบการจัดการน้ำอับเฉาเรือที่ใช้สารเคมีหรือมีการเตรียมการใช้สารเคมี อย่างน้อย 1 ชนิด เพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาจะต้องได้รับการรับรองโดยทางการ ตามขั้นตอนที่องค์การได้จัดทำไว้ ขั้นตอนดังกล่าวจะต้องอธิบายการให้การรับรองและการยกเลิกสารเคมี พร้อมทั้งเสนอวิธีใช้ เมื่อมีการยกเลิก จะห้ามการใช้สารเคมีดังกล่าวภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ยกเลิก

3. ระบบการจัดการน้ำอับเฉาที่ปฏิบัติตามอนุสัญญาจะต้องปลอดภัยต่อเรือ อุปกรณ์ และคนประจำเรือ

ข้อบังคับ ดี-4 ต้นแบบของเทคโนโลยีการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ

1. ก่อนที่มาตรฐานในข้อบังคับ ดี-2 จะมีผลบังคับใช้ เรือใด ๆ ที่เข้าร่วมโครงการซึ่งได้รับความเห็นชอบจากทางการในการทดสอบหรือประเมินผลการใช้เทคโนโลยีการบำบัดน้ำอับเฉา จะได้รับการยกเว้นการปฏิบัติตามมาตรฐานของข้อบังคับ ดี-2 เป็นระยะเวลา 5 ปี นับตั้งแต่วันที่เรือลำนั้นถูกกำหนดให้ปฏิบัติตามมาตรฐานดังกล่าว

2. หลังจากมาตรฐานในข้อ ดี-2 ได้มีผลบังคับใช้แล้ว เรือใด ๆ ที่เข้าร่วมโครงการซึ่งได้รับความเห็นชอบจากทางการโดยคำนึงถึงแนวทางที่องค์การได้จัดทำไว้ หากการทดสอบและประเมินผลเทคโนโลยีการบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่เรือดำเนินการอยู่ มีศักยภาพที่จะทำให้ผลการบำบัดดีกว่ามาตรฐานที่กำหนดในข้อบังคับ ดี-2 มาตรฐานที่กำหนดไว้ใน ข้อบังคับ ดี-2 จะไม่ถูกบังคับใช้ต่อเรือลำนั้นเป็นระยะเวลา 5 ปี นับตั้งแต่วันที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์บำบัดดังกล่าว

3. ในการจัดตั้งและดำเนินโครงการทดสอบและประเมินผลเทคโนโลยีน้ำอับเฉา รัฐบาลจะต้อง

.1 คำนึงถึงแนวทางที่จัดทำโดยองค์การ และ

.2 ยินยอมให้มีเรือเข้าร่วมโครงการจำนวนที่น้อยที่สุดเพื่อการทดสอบเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ตลอดระยะเวลาการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ ระบบบำบัดจะต้องเดินอย่างต่อเนื่องและเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้

ข้อบังคับ ดี-5 การทบทวนมาตรฐานโดยองค์การ

1. ในการประชุมของคณะกรรมการซึ่งจัดภายในระยะเวลา 3 ปี ก่อนวันแรกที่มาตรฐานที่กำหนดในข้อบังคับ ดี-2 จะมีผลบังคับใช้ คณะกรรมการจะต้องดำเนินการทบทวนซึ่งรวมถึงการพิจารณาว่ามีเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายตามมาตรฐานได้หรือไม่ การประเมินข้อกำหนดในวรรคที่ 2 และการประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับความต้องการด้านการพัฒนาของประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นเกาะขนาดเล็ก คณะกรรมการจะต้องทำการทบทวนเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อตรวจสอบข้อกำหนดในการบังคับใช้สำหรับเรือที่ระบุในข้อกำหนด บี-3.1 และประเด็นการจัดการน้ำอับเฉาเรืออื่น ๆ ตามที่ได้กล่าวไว้ในภาคผนวก รวมถึงแนวทางที่องค์การได้จัดทำไว้

2. การทบทวนเทคโนโลยีที่เหมาะสม ต้องคำนึงถึง

.1 ความปลอดภัยของเรือและคนประจำเรือ

.2 ความยอมรับได้ทางสิ่งแวดล้อม เช่น การไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

.3 ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ เช่น สามารถใช้ได้กับรูปแบบและการปฏิบัติการของเรือ

ที่แตกต่างกัน

.4 ความคุ้มค่าเงิน เช่น ด้านเศรษฐกิจ และ

.5 ประสิทธิภาพทางชีวภาพในการกำจัดหรือบำบัดสิ่งมีชีวิตหรือเชื้อโรคที่เป็นอันตรายในน้ำอับเฉา

3. คณะกรรมการอาจจะจัดตั้งคณะทำงานเพื่อดำเนินการทบทพวงดั่งที่ระบุไว้ในวรรคที่ 1 คณะกรรมการจะต้องกำหนดองค์ประกอบ ข้อกำหนดในการปฏิบัติ และประเด็นเฉพาะที่จะต้องได้รับการพิจารณาของคณะทำงาน คณะทำงานจะจัดทำและแนะนำข้อเสนอเพื่อการแก้ไขภาคผนวกนี้ให้ภาคีพิจารณา แต่ภาคีเท่านั้นที่จะสามารถเข้าร่วมการจัดทำข้อเสนอแนะและการตัดสินใจแก้ไขซึ่งกระทำโดยคณะกรรมการ

4. ถ้าภาคีตัดสินใจที่จะรับการแก้ไขของภาคผนวก บนพื้นฐานของผลการทบทพวงดั่งที่ระบุไว้ในข้อบังคับนี้ การแก้ไขดังกล่าวจะได้รับการยอมรับและมีผลบังคับใช้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในข้อ 19 ของอนุสัญญา

ตอน อี การตรวจเรือและการออกไปสำคัญรับรองของการจัดการน้ำอับเฉาเรือ

ข้อบังคับ อี-1 การตรวจเรือ

1. เรือขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอส เป็นต้นไป ซึ่งอนุสัญญามีผลบังคับใช้ ยกเว้นหน่วยเก็บลอยน้ำ(FSUs) และหน่วยผลิต เก็บ และสูบน้ำถ่ายลอยน้ำ (FPSOs) จะต้องได้รับการตรวจสอบดังนี้

.1 การตรวจเรือครั้งแรกก่อนที่เรือจะถูกใช้งานหรือก่อนการออกไปสำคัญรับรองภายใต้ข้อบังคับ อี-2 หรือ อี-3 เป็นครั้งแรก การตรวจเรือจะต้องพิสูจน์ว่าแผนการจัดการน้ำอับเฉาตามข้อบังคับ บี-1 และโครงสร้าง อุปกรณ์ ระบบ การติดตั้ง การจัดการและวัสดุ หรือกระบวนการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปตามข้อกำหนดของอนุสัญญานี้

.2 การตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่ ตามช่วงระยะเวลาที่กำหนดโดยทางการ แต่ไม่เกิน 5 ปี เว้นแต่มีการใช้ข้อบังคับ อี-5.2 อี-5.5 หรือ อี-5.7 การตรวจเรือจะต้องพิสูจน์ว่าแผนการจัดการน้ำอับเฉาตามข้อบังคับ บี-1 และโครงสร้าง อุปกรณ์ ระบบ การติดตั้ง การจัดการและวัสดุ หรือกระบวนการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปตามข้อกำหนดของอนุสัญญานี้

.3 การตรวจเรือในช่วงกลางรอบ ภายในระยะเวลา 3 เดือน ก่อนหรือหลังวันครบรอบปีที่ 2 หรือภายในระยะเวลา 3 เดือน ก่อนหรือหลังวันครบรอบปีที่ 3 ของใบสำคัญรับรอง ซึ่งจะแทนการตรวจเรือประจำปีที่ระบุในวรรค 1.4 การตรวจเรือในช่วงกลางรอบจะต้องมั่นใจว่าอุปกรณ์ ระบบและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำอับเฉาเป็นไปตามข้อบังคับของภาคผนวกและอยู่ในสภาพดี การตรวจเรือในช่วงกลางรอบจะต้องได้รับการสลักหลังใบสำคัญรับรองซึ่งออกภายใต้ข้อบังคับ อี-2 หรือ อี-3

.4 การตรวจเรือประจำปีภายในระยะเวลา 3 เดือน ก่อนหรือหลังวันครบรอบของแต่ละปี รวมถึง การตรวจสอบทั่วไปของโครงสร้าง อุปกรณ์ ระบบ การติดตั้ง การจัดการและวัสดุ หรือกระบวนการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการน้ำอับเฉาที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ บี-1 เพื่อให้



มั่นใจว่าสิ่งเหล่านั้นได้รับการบำรุงรักษาตามวรรค 9 และยังสามารถใช้งานได้ตามจุดมุ่งหมายในระดับที่น่าพอใจ การตรวจเรือประจำปีดังกล่าวจะต้องได้รับการสลักหลังในใบสำคัญรับรองซึ่งออกภายใต้ข้อบังคับ อี-2 หรือ อี-3

.5 การตรวจเรือเพิ่มเติมใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการตรวจทั่วไปหรือเพียงบางส่วนซึ่งขึ้นกับสถานการณ์จะต้องกระทำหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลง ทดแทน หรือซ่อมทำที่สำคัญของโครงสร้าง อุปกรณ์ ระบบ การติดตั้ง การจัดการและวัสดุ การตรวจสอบดังกล่าวเพื่อให้มั่นใจว่าการเปลี่ยนแปลง ทดแทน หรือการซ่อมทำที่สำคัญได้ดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เรือยังคงปฏิบัติตามข้อบังคับในอนุสัญญา การตรวจสอบดังกล่าวจะต้องได้รับการสลักหลังในใบสำคัญรับรอง ซึ่งออกภายใต้ข้อบังคับ อี-2 หรือ อี-3

2. ทางกรมจะต้องจัดทำมาตรการที่เหมาะสมสำหรับเรือที่ไม่อยู่ใต้ข้อบัญญัติของวรรคที่ 1 เพื่อให้มั่นใจว่าได้มีการนำบทบัญญัติที่ปฏิบัติได้ตามอนุสัญญานี้ไปดำเนินการ

3. การตรวจเรือโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการบังคับใช้บทบัญญัติของอนุสัญญาฉบับนี้จะต้องกระทำโดยเจ้าหน้าที่ของทางการ อย่างไรก็ตาม ทางการสามารถที่จะมอบหมายการตรวจสอบให้เจ้าพนักงานตรวจเรือที่ได้รับการแต่งตั้งเพื่อการนี้ หรือมอบหมายให้แก่องค์กรที่ทางการให้การยอมรับ

4. ทางการที่แต่งตั้งเจ้าพนักงานตรวจเรือหรือยอมรับองค์การที่จะทำการตรวจสอบดังที่ระบุในวรรคที่ 3 จะต้องอย่างน้อยให้อำนาจแก่เจ้าพนักงานตรวจเรือและองค์กรตรวจสอบดังกล่าวเพื่อ

.1 ให้เรือที่ตรวจสอบปฏิบัติตามข้อบังคับของอนุสัญญาฉบับนี้ และ

.2 ทำการตรวจเรือและตรวจสอบ เมื่อได้รับการร้องขอจากหน่วยงานที่เหมาะสมของรัฐเจ้าของท่าที่เป็นภาคี

5. ทางการจะต้องแจ้งองค์การถึงความรับผิดชอบที่เฉพาะเจาะจงและเงื่อนไขของการมอบอำนาจแก่เจ้าพนักงานตรวจเรือที่ได้รับการแต่งตั้งหรือองค์กรที่ได้รับการยอมรับเพื่อแจ้งเวียนเป็นข้อมูลของเจ้าหน้าที่ของภาคี

6. เมื่อทางการ เจ้าพนักงานตรวจเรือได้รับการแต่งตั้ง หรือองค์กรที่ได้รับการยอมรับพิจารณาเห็นว่าการจัดการน้ำอับเฉาของเรือไม่เป็นไปตามรายละเอียดของใบสำคัญรับรองภายใต้ข้อบังคับ อี-2 หรือ อี-3 หรือเรือไม่อยู่ในสภาพพร้อมที่จะเดินทางสู่ทะเลโดยไม่ส่งภัยคุกคามต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ ทรัพย์สินหรือทรัพยากร ผู้ตรวจสอบหรือองค์กรตรวจสอบดังกล่าวจะต้องดำเนินการโดยทันทีเพื่อให้มั่นใจว่าได้มีการดำเนินการแก้ไขเพื่อให้เรือปฏิบัติตามอนุสัญญา เจ้าพนักงานตรวจเรือ หรือองค์กรตรวจสอบ จะต้องได้รับแจ้งโดยทันที และจะต้องมั่นใจว่า ไม่มีการออกใบสำคัญรับรองหรือได้ทำการถอนใบสำคัญรับรองตามที่เห็นสมควร หากเรืออยู่ในเมืองท่าของรัฐภาคีอื่น จะต้องแจ้งหน่วยงานผู้มีอำนาจของรัฐเจ้าของท่าโดยทันที เมื่อ

เจ้าหน้าที่ของทางการ เจ้าพนักงานตรวจเรือที่ได้รับการแต่งตั้งหรือองค์กรที่ได้รับการยอมรับได้แจ้งให้หน่วยงานผู้มีอำนาจของรัฐเจ้าของท่าทราบแล้ว รัฐบาลของรัฐเจ้าของท่าที่เกี่ยวข้องจะต้องให้ความช่วยเหลือที่จำเป็นแก่เจ้าหน้าที่ เจ้าพนักงานตรวจเรือ หรือองค์กรตรวจสอบดังกล่าวข้างต้น ในการดำเนินการตามพันธกรณีของข้อบังคับนี้ รวมถึงการดำเนินการใด ๆ ที่ได้รับระบุในข้อ 9

7. เมื่อเรือเกิดอุบัติเหตุหรือพบสิ่งผิดปกติที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถของเรือในการจัดการน้ำอับเฉาตามอนุสัญญาฉบับนี้ เจ้าของเรือ ผู้ปฏิบัติการ หรือบุคคลอื่นใดที่รับผิดชอบเรือจะต้องรายงานให้ทางการทราบในโอกาสแรก องค์กรที่ได้รับการยอมรับ หรือเจ้าพนักงานตรวจเรือ ที่ได้รับการแต่งตั้งซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบต่อการออกใบสำคัญรับรองที่เกี่ยวข้องซึ่งจะต้องดำเนินการสอบสวนเพื่อพิจารณาว่าจำเป็นจะต้องดำเนินการตรวจสอบเรือตามที่กำหนดในวรรค 1 หรือไม่ หากเรืออยู่ในเมืองท่าของรัฐภาคีอื่น เจ้าของเรือ ผู้ปฏิบัติการ หรือบุคคลอื่นใดที่มีหน้าที่รับผิดชอบ จะต้องรายงานให้หน่วยงานที่มีอำนาจของรัฐเมืองท่าทราบในทันที และเจ้าพนักงานตรวจเรือที่ได้รับการเสนอชื่อ หรือองค์กรที่ได้รับการยอมรับจะต้องดำเนินการให้แน่ใจว่าได้มีการรายงานดังกล่าวแล้ว

8. ในทุกกรณี ทางการที่เกี่ยวข้องจะต้องรับประกันความสมบูรณ์และประสิทธิภาพของการตรวจสอบ และจะต้องแน่ใจว่าได้มีการดำเนินการที่จำเป็นเพื่อบรรลุปันธกรณีนี้แล้ว

9. จะต้องบำรุงรักษาสภาพของเรือ อุปกรณ์ ระบบ และกระบวนการใด ๆ ให้เป็นไปตามบทบัญญัติของอนุสัญญาฉบับนี้เพื่อให้มั่นใจว่าเรือในทุกกรณีอยู่ในสภาพพร้อมต่อการออกทะเลโดยไม่ส่งภัยคุกคามต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพมนุษย์ ทรัพย์สินหรือทรัพยากร

10. หลังจากการตรวจสอบใด ๆ ตามย่อหน้า 1 แล้วเสร็จ ห้ามทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ต่อโครงสร้าง อุปกรณ์ การติดตั้ง การจัดการหรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการน้ำอับเฉาเรือตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ ปี-1 และครอบคลุมตามการตรวจสอบนั้นถ้าทางการไม่ให้ความเห็นชอบ เว้นแต่จะเป็นการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือข้อต่อที่มีประสิทธิภาพไม่ด้อยไปกว่าเดิม

ข้อบังคับ อี-2 การออกหรือสลักหลังใบสำคัญรับรอง

1. ทางการจะต้องมั่นใจว่าเรือซึ่งอยู่ภายใต้ข้อบังคับ อี-1 ได้รับใบสำคัญรับรองหลังจากการตรวจเรือตามข้อบังคับ อี-1 แล้วเสร็จ ใบสำคัญรับรองซึ่งออกโดยหน่วยงานของภาคี จะต้องได้รับการยอมรับโดยภาคีอื่น ครอบคลุมโดยอนุสัญญาในทุกวัตถุประสงค์ และมีผลเทียบเท่ากับใบสำคัญรับรองที่ออกโดยรัฐภาคีอื่น

2. ใบสำคัญรับรองจะออกหรือได้รับการสลักหลังโดยทางการ บุคคลหรือหน่วยงานที่ได้รับมอบอำนาจตามสมควรจากทางการ และถือว่าทางการมีความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ต่อใบสำคัญรับรองนั้น

ข้อบังคับ อี-3 การออกหรือสลักหลังใบสำคัญรับรองโดยรัฐภาคีอื่น

1. เมื่อได้รับการร้องขอจากทางการ ภาคีอื่นอาจให้เรือต้องรับการตรวจสอบและหากผลการตรวจสอบเป็นไปตามบทบัญญัติของอนุสัญญาฉบับนี้ ภาคีนั้นจะต้องออกไปสำคัญรับรองหรือให้อำนาจการออกไปสำคัญรับรองของเรือ ตลอดจนสลักหลังหรือให้อำนาจการสลักหลังใบสำคัญรับรองนั้นบนเรือ ตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก
2. จะต้องส่งมอบสำเนาของใบสำคัญรับรองหรือสำเนาของรายงานการตรวจสอบเรือให้แก่ทางการที่ร้องขอให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
3. ใบสำคัญรับรองที่ออกให้นั้นจะต้องมีข้อความระบุว่าเป็นการออกให้ตามคำร้องขอของทางการ และจะต้องมีผลหรือได้รับการยอมรับเช่นเดียวกันกับใบสำคัญรับรองที่ออกให้โดยทางการ
4. จะออกไปสำคัญรับรองให้แก่เรือที่ชักธงของรัฐที่มีได้เป็นภาคีของอนุสัญญาไม่ได้

#### ข้อบังคับ อี-4 รูปแบบของใบสำคัญรับรอง

ใบสำคัญรับรองจะต้องเป็นภาษาราชการของรัฐภาคีที่ออกใบสำคัญรับรองนั้น โดยใช้รูปแบบที่กำหนดในภาคผนวก I หากภาษาที่ใช้ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ ฝรั่งเศส หรือสเปน จะต้องมีการแปลข้อความในใบสำคัญรับรองเป็นภาษาใดภาษาหนึ่งดังกล่าวข้างต้น

#### ข้อบังคับ อี-5 ระยะเวลาและอายุของใบสำคัญรับรอง

1. ใบสำคัญรับรองจะต้องออกให้โดยมีอายุตามที่กำหนดโดยทางการ แต่ต้องไม่เกิน 5 ปี
2. สำหรับการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่
  - .1 แม้ว่าจะมีข้อกำหนดในวรรคที่ 1 อยู่แล้ว เมื่อการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จภายใน 3 เดือน ก่อนวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองเดิม ใบสำคัญรับรองใหม่จะมีผลตั้งแต่วันที่ทำการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จและมีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่หมดอายุของใบสำคัญรับรองเดิม
  - .2 เมื่อการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จหลังจากวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองเดิม ใบสำคัญรับรองใหม่จะมีผลตั้งแต่วันที่ทำการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จและมีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่หมดอายุของใบสำคัญรับรองเดิม
  - .3 เมื่อการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จก่อนวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองเดิม นานกว่า 3 เดือน ใบสำคัญรับรองใหม่จะมีผลตั้งแต่วันที่ทำการตรวจเรือเพื่อการออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จและมีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ทำการตรวจเรือเพื่อออกไปสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จ

3. ถ้าใบสำคัญรับรองมีอายุน้อยกว่า 5 ปี ทางกรอาจจะขยายอายุใบสำคัญรับรองออกไปจนถึงกำหนดเวลามากที่สุดตามที่ระบุไว้ในวรรคที่ 1 ได้ แต่จะต้องมีการตรวจสอบตามที่อ้างถึงในข้อบังคับ อี-1.1.3 ตามความเหมาะสมเพื่อออกใบสำคัญรับรองที่มีอายุ 5 ปี ด้วย

4. ถ้าการตรวจเรือเพื่อออกใบสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จแล้วแต่ยังไม่สามารถออกใบสำคัญรับรองฉบับใหม่ให้ได้หรือไม่สามารถเก็บรักษาไว้บนเรือก่อนวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองฉบับเดิม บุคคลหรือองค์กรที่ได้รับมอบอำนาจจากทางการอาจจะสลักหลังใบสำคัญรับรองเดิมเป็นการชั่วคราวซึ่งจะต้องมีอายุไม่เกิน 5 เดือน นับจากวันหมดอายุ

5. ถ้าใบสำคัญรับรองหมดอายุขณะที่เรือยังเดินทางไม่ถึงเมืองท่าที่จะเข้ารับการตรวจเรือทางการอาจจะขยายอายุของใบสำคัญรับรองนั้นได้ โดยให้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เรือเดินทางไปถึงเมืองท่าที่จะเข้ารับการตรวจ โดยจะกระทำได้เฉพาะในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินสมควรเท่านั้น การขยายเวลาหมดอายุของใบสำคัญรับรองจะขยายได้ไม่เกิน 3 เดือน และเมื่อเรือเดินทางถึงเมืองท่าที่จะเข้ารับการตรวจเรือแล้วจะต้องไม่เดินทางออกจากเมืองท่านั้นโดยไม่มีใบสำคัญรับรองฉบับใหม่เมื่อได้ดำเนินการตรวจสอบเพื่อออกใบสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จ ให้ใบสำคัญรับรองฉบับใหม่มีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองฉบับเดิมก่อนได้รับการขยายเวลาหมดอายุ

6. ใบสำคัญรับรองที่ออกให้แก่เรือที่เดินทางในเส้นทางระยะสั้น ซึ่งยังไม่เคยได้รับการขยายระยะเวลาหมดอายุตามบทบัญญัติข้างต้นของข้อบังคับนี้ อาจได้รับการขยายเวลาจากทางการเป็นระยะเวลาไม่เกิน 1 เดือน นับจากวันที่หมดอายุของใบสำคัญรับรองฉบับเดิม และเมื่อได้ดำเนินการตรวจสอบเพื่อออกใบสำคัญรับรองใหม่แล้วเสร็จ ให้ใบสำคัญรับรองฉบับใหม่มีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองฉบับเดิมก่อนได้รับการขยายเวลาหมดอายุ

7. ในกรณีพิเศษตามที่ทางการได้กำหนดไว้ ใบสำคัญรับรองฉบับใหม่ไม่จำเป็นต้องลงวันที่นับจากวันหมดอายุของใบสำคัญรับรองฉบับเดิม ดังที่กำหนดไว้ในวรรค 2.2 5 หรือ 6 ในกรณีพิเศษนี้ ใบสำคัญรับรองฉบับใหม่จะมีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่การตรวจเรือเพื่อการออกใบสำคัญรับรองฉบับใหม่แล้วเสร็จ

8. ถ้าการตรวจเรือประจำปีแล้วเสร็จก่อนระยะเวลาที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ อี-1 ดังนี้

.1 วันครบรอบปีที่แสดงในใบสำคัญรับรองจะต้องได้รับการแก้ไขด้วยการสลักหลังเป็นวันที่ไม่เกิน 3 เดือนหลังจากวันที่การตรวจเรือแล้วเสร็จ

.2 การตรวจเรือประจำปีหรือการตรวจเรือในช่วงกลางรอบปีครั้งถัดไปตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ อี-1 จะต้องแล้วเสร็จในช่วงระยะเวลาที่ระบุไว้ในข้อบังคับนั้น โดยใช้วันครบรอบปีใหม่

.3 วันหมดอายุของใบสำคัญรับรองอาจจะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าได้มีการตรวจประจำปีอย่างน้อยหนึ่งครั้งตามสมควรซึ่งช่วงเวลาระหว่างการตรวจสอบไม่เกินค่าสูงสุดดังที่ได้ระบุในข้อบังคับ อี-1

9. ใบสำคัญรับรองที่ได้ออกตามข้อบังคับ อี-2 หรือ อี-3 จะสิ้นอายุทันที ในกรณีต่อไปนี้

.1 ถ้าโครงสร้าง อุปกรณ์ ระบบ การติดตั้ง การจัดการหรือวัสดุที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติ ตามอนุสัญญาได้ถูกเปลี่ยนแปลง แทนที่ หรือซ่อมทำที่สำคัญ และใบรับรองสำคัญไม่ได้ถูกสลัก หลังตามภาคผนวกนี้

.2 เมื่อเรือจะเปลี่ยนไปชักธงของรัฐอื่น ใบสำคัญรับรองฉบับใหม่จะออกได้ก็ต่อเมื่อภาคี ใหม่ นั้นพึงพอใจต่อการปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อบังคับ อี-1 ของเรือ ในกรณีที่เป็นการเปลี่ยนธง ระหว่างภาคี หากมีการร้องขอภายใน 3 เดือน หลังจากเริ่มการเปลี่ยนธง ภาคีซึ่งเป็นเจ้าของธงเดิม จะต้องส่งมอบสำเนาของใบสำคัญรับรองที่เรือดังกล่าวเก็บรักษาไว้ก่อนเปลี่ยนไปชักธงของภาคี ใหม่ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และส่งมอบสำเนารายงานการตรวจสอบเรือที่เกี่ยวข้อง ใน กรณีที่มีด้วย

.3 ถ้าการตรวจสอบเรือที่เกี่ยวข้องไม่แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดภายใต้ข้อบังคับ อี-1.1 หรือ

.4 ถ้าใบสำคัญรับรองไม่ได้รับการสลักหลัง ตามข้อบังคับ อี-1.1

รายการภาคผนวก

ภาคผนวก 1 แบบของใบสำคัญรับรองการจัดการน้ำอับเฉาระหว่างประเทศ

ภาคผนวก 2 แบบของสมุดบันทึกน้ำอับเฉา

(ร่างคำแปลอนุสัญญาฯ, กรมเจ้าท่า: 2006)

ภาคผนวก ข.

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### เรียนท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ด้วย นาวาตรีเอกบุรุษ ช้างใหญ่ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล (สหสาขาวิชา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ในระหว่างการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย เพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปีค.ศ.2004 (Thai Merchant Fleet's Guidance for Compliance with the International Convention for a Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediment 2004) โดยมี อ.ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา มีความจำเป็นต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการทำวิจัย

2. ขอรับรองว่าคำตอบของท่านจะไม่ได้รับการเปิดเผยในที่ไหนใด ๆ นอกจากการนำเสนอข้อมูลในภาพรวม ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลเสียประการใดต่อท่าน

3. กรณีมีข้อสงสัยในแบบสอบถาม สามารถสอบถามโดยตรงที่ นาวาตรีเอกบุรุษ ช้างใหญ่ อุ้ทหารเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอุ้ทหารเรือ โทร. 086-0090722 หรือ 02-4756700 โทรสาร 02-475-6605 อีเมลล์แอดเดรส little\_oaktree@hotmail.com

เลขที่.....

**แบบสอบถาม**

**เรื่อง** แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย เพื่อรองรับอนุสัญญา ระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงความรู้ ความเข้าใจของผู้ประกอบการเดินเรือพาณิชย์ และผู้ปฏิบัติงานในเรือพาณิชย์ของไทย ที่มีต่อปัญหาการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่มากับน้ำ อับเฉาเรือ และความสำคัญของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือ และตะกอน ปี ค.ศ.2004 (the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004) ณ ที่ประชุมองค์การระหว่างประเทศทางทะเล (International Maritime Organization) และศึกษาถึงสถานภาพ ความพร้อม ความต้องการ อุปสรรคข้อขัดข้องและ ข้อเสนอแนะของผู้ประกอบการ ที่มีผลต่อการจัดทำแนวทางในการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการเดินเรือพาณิชย์ไทย เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของอนุสัญญา ซึ่งประเทศไทยอาจมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าร่วมให้สัตยาบันในอนาคตเมื่ออนุสัญญามีผลบังคับใช้ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา การกีดกันทางการค้าและข้อเสียเปรียบอื่นใดที่อาจเกิดขึ้นกับธุรกิจการขนส่งสินค้าทางทะเลของกอง เรือพาณิชย์ไทย

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ( ) หรือเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง ของท่าน

1. ท่านเกี่ยวข้องกับธุรกิจการเดินเรือขนส่งสินค้าทางทะเลแบบใด

- ( ) ขนส่งด้วยเรือตู้คอนเทนเนอร์ (Container Ship)  
 ( ) ขนส่งด้วยเรือขนส่งสินค้าทั่วไป (General Cargo Ship)  
 ( ) ขนส่งด้วยเรือสินค้าเทกอง (Bulk Carrier)  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

2. ระดับในการปฏิบัติงาน

- ( ) เป็นหัวหน้างาน ผู้มีหน้าที่อำนวยความสะดวก บริหารจัดการ หรือ กำกับดูแล  
 ( ) เป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่เป็นนายเรือ หรือ ( ) ต้นกลเรือ  
 ( ) เป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ภายในองค์กร

โปรดระบุ \_\_\_\_\_



3. ท่านเคยได้รับการศึกษาหรืออบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางทะเล (Maritime transportation)

3.1  เคย  ต่ำกว่าปริญญาตรี  ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี

3.2  ไม่เคย

4. ท่านเคยได้รับการศึกษาหรืออบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวกับอนุสัญญาหรือกฎหมายระหว่างประเทศ (International convention or international laws)

4.1  เคย  ต่ำกว่าปริญญาตรี  ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี

4.2  ไม่เคย

5. ท่านเคยได้รับการศึกษา/ อบรม/ ชี้แจง/ รับทราบ เกี่ยวกับปัญหาการรุกรานและการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (invasive alien species) ที่มาพร้อมกับน้ำอับเฉาเรือ

5.1  เคย  ต่ำกว่าปริญญาตรี  ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี

5.2  ไม่เคย

6. ท่านมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ การช่างกล ภายในเรือพาณิชย์

6.1  เคย  ไม่เกิน 1 ปี  1-3 ปี  มากกว่า 3 ปีขึ้นไป

6.2  ไม่เคย

7. ท่านมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ การเดินเรือ ภายในเรือพาณิชย์

7.1  เคย  ไม่เกิน 1 ปี  1-3 ปี  มากกว่า 3 ปีขึ้นไป

7.2  ไม่เคย

8. ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในองค์กรของท่าน

1-5 ปี  5-10 ปี  มากกว่า 10 ปีขึ้นไป

9. เรือส่วนใหญ่ของท่านมีปริมาตรน้ำอับเฉาเป็นเท่าใด

น้อยกว่า 1500 ลูกบาศก์เมตร

1500-5000 ลูกบาศก์เมตร

มากกว่า 5000 ลูกบาศก์เมตร

10. เรือส่วนใหญ่ของท่านได้รับการต่อสร้างขึ้นเมื่อใด

ก่อนปี ค.ศ.2009

อยู่ระหว่างปี ค.ศ.2009-2011

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นไป

11. เส้นทางเดินเรือของท่านส่วนใหญ่อยู่ในภูมิภาคใด (สามารถตอบได้มากกว่าหนึ่งตัวเลือก)

เอเชียตะวันออกเฉียงใต้  เอเชีย  อเมริกา  ยุโรป  แอฟริกา  ออสเตรเลีย

## ตอนที่ 2 ความพร้อมในการบริหารจัดการเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาฯ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ในแต่ละข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ลำดับ	รายการประเมิน	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1	ผู้ปฏิบัติงานภายในเรือของท่าน มีความรู้ มีทักษะด้านการจัดการน้ำอับเฉา ตามข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ อยู่ในระดับใด					
2	องค์ความรู้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือ (Ballast water treatment technology) ของไทยในปัจจุบัน อยู่ในระดับใด					
3	ท่านมีความพึงพอใจต่อ บทบาทของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ในการให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายระหว่างประเทศหรืออนุสัญญาต่างๆ มากน้อยเพียงใด					
4	งบประมาณที่ต้องใช้ในการจัดซื้อระบบบำบัดน้ำอับเฉาเรือจากต่างประเทศ มีผลต่อการตัดสินใจปรับปรุงเรือของท่าน มากแค่ไหน					
5	ท่านมีความพึงพอใจต่อบทบาทของสถาบันการเงินหรือแหล่งเงินทุนภายในประเทศ ในการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการปรับปรุงกองเรือ มากน้อยเพียงใด					
6	ข้อจำกัดทางเทคนิคของเรือเก่า เช่น พื้นที่ว่างที่เหลือ ขนาดของกำลังไฟฟ้าและปั๊มน้ำที่จำกัด มีผลต่อการตัดสินใจปรับปรุงเรือมากน้อยเพียงใด					
7	ระยะเวลาที่ต้องนำเรือเก่าเข้ารับการปรับปรุง เพื่อติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา มีผลต่อโอกาสในการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้า มากน้อยเพียงใด					

ลำดับ	รายการประเมิน	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
8	ความสามารถของชุดต่อเรือไทย ในปรับปรุงระบบท่อทาง, ไฟฟ้า, ประสิทธิภาพของปั้มน้ำทะเล เพื่อรองรับระบบบำบัดน้ำดิบเฉาะ อยู่ในระดับใด					
9	ท่านคิดว่าการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ จะส่งผลต่อความสามารถในรักษาเวลาเดินทางของเรือ และภาระด้านงานธุรการมากน้อยเพียงใด					
10	กฎหมายไทยต่างๆ ที่บังคับใช้ในปัจจุบันมีเนื้อหาสอดคล้อง กับข้อบังคับของอนุสัญญาฯ มากน้อยเพียงใด					
11	ความชัดเจนในการกำหนด <b>มาตรการของรัฐ</b> เพื่อบังคับใช้ หรือ สนับสนุนให้เกิดการปฏิบัติตามอนุสัญญาฯ ปัจจุบัน อยู่ในระดับใด					
12	ท่านมีความพึงพอใจต่อ <b>บทบาทของหน่วยงานของรัฐ</b> ในการทำหน้าที่กำกับดูแล หรือแนะนำการเตรียมการปฏิบัติ มากน้อยเพียงใด					

### ตอนที่ 3 ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่มา กับน้ำอับเฉาเรือ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างทางขวามือของแต่ละข้อ ตามความรู้และความเข้าใจ  
ของท่าน (กรุณาตอบให้ครบทุกข้อ)

ลำดับ	รายการการประเมิน	ใช่	ไม่ใช่
1	การนำเข้ามาของสิ่งมีชีวิตต่างถิ่น (Introduction of indigenous species) เช่น สัตว์ พืช หรือ เชื้อโรค สามารถเกิดขึ้นได้ทั้ง จากเจตนา โดยตรงที่จะนำเข้ามาและจากความบังเอิญ ไม่ตั้งใจ		
2	สิ่งมีชีวิตต่างถิ่นที่มีพฤติกรรมรุกรานสามารถทำให้เกิดการลดจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตดั้งเดิม และมีผลทำให้สมดุลทางระบบนิเวศและชีววิทยาเสียไป		
3	การเสียสมดุลทางระบบนิเวศและชีววิทยา อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณสัตว์น้ำต่างถิ่น ส่งผลกระทบต่อการลดจำนวนลงของสัตว์น้ำเศรษฐกิจประจำถิ่น		
4	จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาประเทศไทยยังไม่พบรายงานปัญหาการแพร่ระบาดของสัตว์น้ำต่างถิ่น		
5	สัตว์น้ำหรือสิ่งมีชีวิตใดๆ จะเจริญเติบโตและดำรงชีพได้ดี เฉพาะแหล่งที่อยู่อาศัยดั้งเดิมเท่านั้น ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมแห่งใหม่ได้ และจะตายไปในที่สุด		
6	สัตว์น้ำหรือพืชบางชนิด จะมีลักษณะ รูปแบบ หรือขนาดแตกต่างกันไปตามแต่ละช่วงวัย		
7	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำทะเล สามารถแพร่กระจาย ครอบคลุม ไปมาหากัน ระหว่างซีกโลกเหนือและใต้ได้ ด้วยปัจจัยตามธรรมชาติ เช่น กระแสน้ำในทะเล เป็นต้น		
8	ภายในถังน้ำอับเฉาของเรือ (ballast tank) เป็นสภาวะที่สิ่งมีชีวิตใดๆ ก็ตาม ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่รอดได้		
9	ภายในถังน้ำอับเฉา ไม่จัดว่าเป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำ เนื่องจากสัตว์น้ำมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะผ่านกระโปรงทางดูดของเรือ (sea chest)		
10	สัตว์น้ำหรือพืชที่ปกติมีถิ่นอาศัยอยู่บริเวณเขตชายฝั่งทะเลจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่รอดได้ในบริเวณทะเลเปิดหรือเขตพื้นที่น้ำลึก		

**ตอนที่ 4 ความรู้ ความเข้าใจต่ออนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำ  
อับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างทางขวามือของแต่ละข้อ ตามความรู้และความเข้าใจ  
ของท่าน (กรุณาตอบให้ครบทุกข้อ)

ลำดับ	รายการการประเมิน	ใช่	ไม่ใช่
1	การเดินทางขนส่งสินค้าทางทะเลในปัจจุบัน มีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต, เชื้อโรค, พืช, หรือสัตว์น้ำต่างถิ่น		
2	การสูบน้ำอับเฉา (ballast water) เพื่อปรับแต่งสมดุลขณะอยู่ในท่าเรือหรือเดินเรือในร่องน้ำสามารถกระทำได้โดยอิสระในทุกรัฐเมืองท่า		
3	ระยะห่างจากฝั่งและความลึกน้ำที่น้อยที่สุด ที่อนุญาตให้ถ่ายเทน้ำอับเฉา ได้ กำหนดไว้ในประสิทธิภาพการสูบน้ำอับเฉา		
4	ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่ได้ลงนามให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004		
5	ระบบบำบัดน้ำอับเฉาทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียหรือน้ำใช้ ที่มาจากการซักล้างประจำวัน รวมทั้งปรับคุณภาพน้ำที่องเรือและน้ำทะเลให้ดีขึ้น		
6	ระบบบำบัดน้ำอับเฉาส่วนใหญ่สามารถติดตั้งในเรือเก่าได้ง่าย โดยใช้กำลังไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเรือ และติดตั้งอุปกรณ์บำบัดเชื่อมต่อเข้ากับระบบท่อทางน้ำทะเลของเดิมที่มีอยู่เพื่อลดปัญหาความยุ่งยาก		
7	ปัจจุบันยังไม่มีประเทศใดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ได้ลงนามเป็นภาคีในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004		
8	เรือที่ต่อใหม่ตั้งแต่ปี ค.ศ.2012 จะต้องผ่านมาตรฐานประสิทธิภาพน้ำอับเฉา (Ballast water performance standard) เท่านั้น		
9	อนุสัญญาฯ กำหนดให้ เรือที่ต่อสร้าง ตั้งแต่ปี ค.ศ.2009 เป็นต้นไปและมีปริมาตรน้ำอับเฉาไม่เกิน 5000 ลบ.ม. จะต้องติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉาเท่านั้น		
10	ขณะเรืออยู่ในเขตพื้นที่ของรัฐเมืองท่าใดๆ จะต้องให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่แก่เจ้าหน้าที่ เมื่อได้รับการร้องขอตรวจสอบบันทึกการสูบน้ำอับเฉาหรือเมื่อต้องการการสุ่มตรวจตัวอย่างน้ำอับเฉา		

**ตอนที่ 5 ความพร้อมของเรือพาณิชย์ ในการปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปี ค.ศ.2004**

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / หรือ X ในช่องขวามือของแต่ละข้อ ที่มีการปฏิบัติอยู่ภายในเรือของท่าน (สำหรับนายเรือหรือลูกเรือ) หรือเรือทั้งหลายที่อยู่ในความรับผิดชอบของท่าน (สำหรับเจ้าของกิจการหรือผู้บริหาร)

เครื่องหมาย / หมายถึง เคยมีการปฏิบัติ

เครื่องหมาย X หมายถึง ไม่เคยมีการปฏิบัติ

ลำดับ	รายการประเมิน	/	X
1	<b>งานธุรการและเอกสารที่ต้องปฏิบัติในเรือ</b>		
1.1	ภายในเรือของท่าน มีสมุดปฐมาสำหรับบันทึกการสูบ-ถ่ายน้ำอับเฉา หรือ มีระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของเรือสำหรับบันทึกการสูบ-ถ่ายน้ำอับเฉา หรือ มีการบันทึกการสูบ-ถ่ายน้ำอับเฉาไว้ในส่วนหนึ่งส่วนใดของสมุดหรือระบบบันทึกอื่น		
1.2	ในสถานการณ์จำเป็นต่อความปลอดภัยของเรือ ที่ต้องมีการถ่ายเทน้ำอับเฉาโดยเร่งด่วน เช่น สภาพอากาศเลวร้ายหรือประสบอุบัติเหตุ เจ้าหน้าที่เรือได้บันทึกเหตุการณ์สำคัญนั้นพร้อมทั้งเหตุผลของการถ่ายเทดังกล่าวไว้ทั้งหมด		
1.3	เมื่อมีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำอับเฉา เช่น สูบเข้า ถ่ายทิ้ง สูบถ่ายระหว่างถัง เจ้าหน้าที่เรือได้มีการบันทึกไว้อย่างครบถ้วนในสมุด หรือ ระบบบันทึกอื่น พร้อมทั้งลงชื่อและให้นายเรือลงนามกำกับทุกครั้ง		
1.4	การบันทึกการสูบ-ถ่าย น้ำอับเฉา เจ้าหน้าที่เรือได้ทำคำแปลเป็นภาษาต่างประเทศ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศสหรือภาษาสเปน อย่างหนึ่งอย่างใดเอาไว้ด้วย		
1.5	ภายในเรือของท่าน มีแผนจัดการน้ำอับเฉาที่ได้รับการรับรองตามแนวทางขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization: IMO) และได้ดำเนินการตามแผนจัดการดังกล่าวมาโดยตลอด		
1.6	กรณีที่เจ้าหน้าที่ท่าเรือ หรือ ผู้ที่ได้รับมอบอำนาจจากรัฐเมื่องท่าใดๆ ร้องขอตรวจสมุดบันทึกน้ำอับเฉา ในขณะที่เรืออยู่ในท่าเรือหรือสถานี่ชายฝั่งของรัฐนั้นเรือของท่าน พร้อมทั้งจะรับตรวจและให้ความร่วมมือตามที่ได้รับการร้องขอเป็นอย่างดี		

ลำดับ	รายการประเมิน	/	X
2	<b>การปฏิบัติในการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาและตะกอนในเรือ</b>		
2.1	ในการเดินทางจากเมืองท่าของรัฐหนึ่งไปยังอีกรัฐหนึ่ง เรือของท่าน ได้มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาที่ระยะไม่น้อยกว่า 200 ไมล์ทะเลจากชายฝั่งที่ใกล้ที่สุดและที่ระดับความลึกของน้ำอย่างน้อย 200 เมตร ในกรณีที่ไม่สามารถกระทำได้ ท่านได้เปลี่ยนถ่ายที่ระยะห่างจากฝั่งใกล้ที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ แต่ไม่น้อยกว่า 50 ไมล์ทะเล แต่ยังคงระดับความลึกของน้ำที่ 200 เมตร ตามเดิม		
2.2	เรือของท่านได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉา (Ballast Water Exchange Standard) ขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ โดยทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาที่ปริมาตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของปริมาตรน้ำอับเฉาเดิมทั้งหมด		
2.3	สำหรับเรือที่เปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาด้วยวิธีสูบผ่าน (Continuous flow/through) ได้ทำการสูบผ่าน-ถ่ายทิ้ง ต่อเนื่อง เป็นปริมาตรสามเท่าของขนาดถังเก็บ เช่น ถังความจุ 1 ตัน มีน้ำไหลผ่านเข้า-ออก ถังถึง เป็นจำนวน 3 ตัน ในกรณีที่ปริมาตรน้ำที่สูบถ่าย น้อยกว่าสามเท่าของปริมาตรถัง ท่านสามารถแสดงให้เห็น ได้ว่าเปลี่ยนถ่ายน้ำอับเฉาเท่าทิ้งไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 หรือ มีน้ำเก่าคงเหลือเพียงร้อยละ 5		
2.4	เรือของท่านได้มีการทำความสะอาดถังน้ำอับเฉาและถ่ายเทตะกอนที่สะสมอย่างสม่ำเสมอ		
2.5	ในกรณีที่ท่าเรือมีอุปกรณ์รองรับน้ำอับเฉาและตะกอน เรือของท่านมีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเชื่อมต่อกับสิ่งอำนวยความสะดวกที่ท่าเรือเหล่านั้น เช่น หน้าแปลนขนาดต่างๆ ลึนน้ำ หรือท่อทางสำหรับถ่ายน้ำอับเฉาไปยังอุปกรณ์รองรับ		
3	<b>การปรับปรุงเรือเพื่อติดตั้งระบบบำบัด</b>		
3.1	เรือของท่านมีแปลน (piping) ของ ท่อทาง ลึนน้ำ และตำแหน่งของถังต่างๆ ในระบบน้ำถ่วงเรือ (ballast water system) ไว้ประจำที่เรือ		
3.2	เรือของท่านได้ ติดตั้ง เครื่อง/อุปกรณ์ บำบัดน้ำอับเฉา (Ballast Water treatment Facilities) เพื่อควบคุม ขนาด และปริมาณของสิ่งมีชีวิตและจุลชีพ ที่จะถูกสูบเข้าสู่ถังอับเฉาไว้แล้ว <b>**ไม่ใช่ระบบบำบัดน้ำเสีย (sewage treatment system) จากการชักล้างปกติในเรือ, จากระบบสุขภัณฑ์ ก่อนการถ่ายทิ้งออกนอกเรือ**</b>		
3.3	เรือของท่านได้รับการออกแบบและต่อสร้าง เพื่อลดการกักเก็บตะกอน มีความสะดวกในการถ่ายตะกอน มี ทางเข้า-ออกที่ปลอดภัยสำหรับการถ่ายเท กำจัดตะกอน และการเก็บตัวอย่างน้ำอับเฉา		

ข้อคิดเห็นที่มีต่ออนุสัญญาฯ ข้อเสนอแนะ ความต้องการ หรือปัญหาอุปสรรคอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

=====ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างสูง=====



ภาคผนวก ค.

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### เรียนท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ด้วย นาวาตรีเอกบุรุษ ช้างใหญ่ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล (สหสาขาวิชา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ในระหว่างการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย เพื่อรองรับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอน ปีค.ศ.2004 (Thai Merchant Fleet's Guidance for Compliance with the International Convention for a Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediment 2004) โดยมี อ.ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา มีความจำเป็นต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการทำวิจัย

2. ขอรับรองว่าคำตอบของท่านจะไม่ได้รับการเปิดเผยในที่ไหนใด ๆ นอกจากการนำเสนอข้อมูลในภาพรวม ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลเสียประการใดต่อท่าน

3. กรณีมีข้อสงสัยในแบบสอบถาม สามารถสอบถามโดยตรงที่ นาวาตรีเอกบุรุษ ช้างใหญ่ อุ้ทหารเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอุ้ทหารเรือ โทร. 086-0090722 หรือ 02-4756700 โทรสาร 02-475-6605 อีเมลล์แอดเดรส little\_oaktree@hotmail.com

เลขที่.....

**แบบสอบถาม**

**เรื่อง** แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย เพื่อรองรับอนุสัญญา ระหว่างประเทศว่าด้วยการควบคุมและจัดการน้ำอับเฉาเรือและตะกอนปี ค.ศ.2004

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญและความยากง่ายในการนำ แนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทยเพื่อรองรับอนุสัญญา ที่ได้รับการ พัฒนาขึ้นเพื่อนำผลที่ได้มาช่วยวางแผนในการนำแนวทางต่างไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

**การเรียงลำดับ"ความสำคัญ" ของแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย**

**คำชี้แจงในการให้ลำดับความสำคัญ**

- กำหนดให้ **หมายเลข 1** หมายถึง "สำคัญมากที่สุด" และ **หมายเลข 2** หมายถึง มีความสำคัญรองลงมา ไล่เรียงลงไปตามลำดับหมายเลขจนถึง **หมายเลข 7** หมายถึง "สำคัญน้อยที่สุด"
- ให้ระบุเพียง**หมายเลขเดียวต่อหนึ่งแนวทางเท่านั้น**

**ตัวอย่าง**

แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร (จำนวน 3 แนวทาง)

แนวทางการปฏิบัติ	ลำดับความสำคัญของการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 ให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานในเรือในการปฏิบัติเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉาเรือ	1
แนวทางที่ 2 ภาครัฐต้องส่งเสริมให้เกิดการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษา	3
แนวทางที่ 3 ส่งบุคลากรเข้ารับการอบรมเพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนให้กับบริษัทต่อไป	2

จากตัวอย่าง หมายความว่าท่านเห็นว่าแนวทางที่ 1มีความสำคัญมากที่สุด แนวทางที่ 3 มีความสำคัญรองลงมา และแนวทางที่ 2 มีความสำคัญน้อยที่สุดใน 3 แนวทางที่ให้มา

## จเรียงลำดับ"ความสำคัญ" ของแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย

### แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร (จำนวน 7 แนวทาง)

แนวทางการปฏิบัติ	ลำดับความสำคัญของการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 ศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดของอนุสัญญา เกี่ยวกับหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานในเรือ และการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ	
แนวทางที่ 2 อบรมความรู้ให้กับบุคลากรทุกฝ่ายในองค์กรเพื่อมีความรู้และรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ	
แนวทางที่ 3 ทำการตรวจความรู้ผู้ปฏิบัติงานเรือตามวงรอบเพื่อให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด	
แนวทางที่ 4 ขอรับการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคจากสมาคมจัดชั้นเรือ	
แนวทางที่ 5 ส่งบุคลากรของบริษัทเข้ารับการอบรมความรู้ เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนต่อไป	
แนวทางที่ 6 สถาบันการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตรและจำนวนชั่วโมงเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสำคัญในอนุสัญญาต่างๆ	
แนวทางที่ 7 รัฐควรส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการจัดการน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษาของไทย	

### แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณ (จำนวน 7 แนวทาง)

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความสำคัญของการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 วิเคราะห์สภาวะเศรษฐกิจของโลก	
แนวทางที่ 2 วิเคราะห์ผลประกอบการของบริษัทที่ผ่านมา	
แนวทางที่ 3 วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากจัดซื้อและการติดตั้งระบบบำบัด	
แนวทางที่ 4 ระดมทุนโดยวิธีการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินต่างๆ	
แนวทางที่ 5 วางแผนการจัดหางบประมาณล่วงหน้าสำหรับการซื้อระบบบำบัด	
แนวทางที่ 6 พิจารณาอัตราดอกเบี้ยและผลตอบแทนภายใน (IRR) ตลอดทั้งโครงการ	
แนวทางที่ 7 ระดมทุนจากผู้ถือหุ้นและเพิ่มมูลค่าหุ้นในระบบของตลาดหลักทรัพย์	

**แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านตัวเรือ (จำนวน 7 แนวทาง)**

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความสำคัญของการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 จัดทำเป็นฐานข้อมูลทางเทคนิคของเรือทุกครั้งที่มีการแก้ไข/ดัดแปลง	
แนวทางที่ 2 ศึกษารายละเอียดทางเทคนิคของเรือแต่ละลำตามความจำเป็นเร่งด่วนในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา	
แนวทางที่ 3 ศึกษากระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาเรือและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ	
แนวทางที่ 4 คัดเลือกกระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่มีความเหมาะสมกับเรือแต่ละลำที่จะทำการติดตั้ง	
แนวทางที่ 5 กำหนดช่วงเวลาในการติดตั้งระบบให้ตรงกับช่วงเวลาในการเตรียมเรือรับตรวจประจำปี	
แนวทางที่ 6 ประสานความร่วมมือกับคู่ต่อเรือในการจัดเก็บฐานข้อมูลการซ่อมทำและทำสถิติการใช้อะไหล่ของทุกระบบสำคัญ	
แนวทางที่ 7 ร่วมกับคู่ต่อเรือในวางแผนดำเนินงานและกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำเรือเข้าติดตั้งระบบฯ	

**แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านมาตรการ (จำนวน 7 แนวทาง)**

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความสำคัญของการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 พิจารณาแนวโน้มการใช้เรือ ค่า freight ตลอดจนประเภทของสินค้าและเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนสูง	
แนวทางที่ 2 จัดทำแผนธุรกิจระยะยาวควบคู่ไปกับแผนการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ โดยพิจารณาจากอายุของเรือและความคุ้มทุนเป็นหลัก	
แนวทางที่ 3 ศึกษาแนวโน้มราคาขายเรือมือสองและการขายเรือเป็นเศษเหล็ก	
แนวทางที่ 4 วางแผนการจัดซื้อระบบแบบ (Bulk Purchase) เพื่อเพิ่มความสามารถในการต่อรองราคา	
แนวทางที่ 5 มาตรช่วยเหลือนจากรัฐในการลดหย่อนภาษีนำเข้าระบบบำบัด	
แนวทางที่ 6 ข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างรัฐเพื่อประโยชน์ในการนำเข้าระบบบำบัด	
แนวทางที่ 7 หน่วยงานของรัฐปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐานสากล	

## การเรียงลำดับ “ความยาก-ง่าย” ของแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย

### คำชี้แจงในการให้ลำดับความยาก-ง่าย

- กำหนดให้ หมายเลข 1 หมายถึง “ปฏิบัติได้ง่ายที่สุด” และ หมายเลข 2 หมายถึง ปฏิบัติได้ยากขึ้น ได้เรียงขึ้นไปตามลำดับหมายเลขจนถึง หมายเลข 7 หมายถึง “ปฏิบัติได้ยากที่สุด”
- ให้ระบุเพียงหมายเลขเดียวต่อหนึ่งแนวทางเท่านั้น

### ตัวอย่าง

แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร (จำนวน 3 แนวทาง)

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความ ยาก-ง่าย ในการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 ให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานในเรือในการปฏิบัติเกี่ยวกับการสูบน้ำอับเฉาเรือ	2
แนวทางที่ 2 ภาครัฐต้องส่งเสริมให้เกิดการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีในการนำบัดน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษา	3
แนวทางที่ 3 ส่งบุคลากรเข้ารับการอบรมเพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนให้กับบริษัทต่อไป	1

จากตัวอย่าง หมายความว่าท่านเห็นว่าแนวทางที่ 3 ปฏิบัติได้ง่ายที่สุด แนวทางที่ 1 ปฏิบัติได้ยากมากขึ้น และแนวทางที่ 2 ปฏิบัติได้ยากที่สุดใน 3 แนวทางที่ให้มา

## จเรียงลำดับ “ความยาก-ง่าย” ของแนวทางการปฏิบัติและเตรียมความพร้อมของกองเรือพาณิชย์ไทย

### แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร (จำนวน 7 แนวทาง)

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความ ยาก-ง่าย ในการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 ศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดของอนุสัญญาฯ เกี่ยวกับหน้าที่ ของผู้ปฏิบัติงานในเรือ และการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ	
แนวทางที่ 2 อบรมความรู้ให้กับบุคลากรทุกฝ่ายในองค์กรเพื่อมีความรู้และรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ	
แนวทางที่ 3 ทำการตรวจความรู้ผู้ปฏิบัติงานเรือตามวงรอบเพื่อให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด	
แนวทางที่ 4 ขอรับการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคจากสมาคมจัดชั้นเรือ	
แนวทางที่ 5 ส่งบุคลากรของบริษัทเข้ารับการอบรมความรู้ เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนต่อไป	
แนวทางที่ 6 สถาบันการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตรและจำนวนชั่วโมงเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสำคัญในอนุสัญญาต่างๆ	
แนวทางที่ 7 รัฐควรส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการจัดการน้ำอับเฉาเรือในสถาบันการศึกษาของไทย	

### แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณ (จำนวน 7 แนวทาง)

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความ ยาก-ง่าย ในการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 วิเคราะห์สภาวะเศรษฐกิจของโลก	
แนวทางที่ 2 วิเคราะห์ผลประโยชน์ประกอบการของบริษัทที่ผ่านมา	
แนวทางที่ 3 วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากจัดซื้อและการติดตั้งระบบบำบัด	
แนวทางที่ 4 ระดมทุนโดยวิธีการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินต่างๆ	
แนวทางที่ 5 วางแผนการจัดหางบประมาณล่วงหน้าสำหรับการซื้อระบบบำบัด	
แนวทางที่ 6 พิจารณาอัตราดอกเบี้ยและผลตอบแทนภายใน (IRR) ตลอดทั้งโครงการ	
แนวทางที่ 7 ระดมทุนจากผู้ถือหุ้นและเพิ่มมูลค่าหุ้นในระบบของตลาดหลักทรัพย์	

**แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านตัวเรือ (จำนวน 7 แนวทาง)**

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความ ยาก-ง่าย ในการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 จัดทำเป็นฐานข้อมูลทางเทคนิคของเรือทุกครั้งที่มีการแก้ไข/ดัดแปลง	
แนวทางที่ 2 ศึกษารายละเอียดทางเทคนิคของเรือแต่ละลำตามความจำเป็นเร่งด่วนในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำอับเฉา	
แนวทางที่ 3 ศึกษากระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาเรือและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ	
แนวทางที่ 4 คัดเลือกกระบวนการบำบัดน้ำอับเฉาเรือที่มีความเหมาะสมกับเรือแต่ละลำที่จะทำการติดตั้ง	
แนวทางที่ 5 กำหนดช่วงเวลาในการติดตั้งระบบให้ตรงกับช่วงเวลาในการเตรียมเรือรับตรวจประจำปี	
แนวทางที่ 6 ประสานความร่วมมือกับคู่ต่อเรือในการจัดเก็บฐานข้อมูลการซ่อมทำและทำสถิติการใช้อะไหล่ของทุกระบบสำคัญ	
แนวทางที่ 7 ร่วมกับคู่ต่อเรือในวางแผนดำเนินงานและกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำเรือเข้าติดตั้งระบบฯ	

**แนวทางการปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมด้านมาตรการ (จำนวน 7 แนวทาง)**

แนวทางการปฏิบัติ	ระดับความ ยาก-ง่าย ในการปฏิบัติ
แนวทางที่ 1 พิจารณาแนวโน้มการใช้เรือ ค่า freight ตลอดจนประเภทของสินค้าและเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนสูง	
แนวทางที่ 2 จัดทำแผนธุรกิจระยะยาวควบคู่ไปกับแผนการติดตั้งระบบบำบัดในเรือ โดยพิจารณาจากอายุของเรือและความคุ้มทุนเป็นหลัก	
แนวทางที่ 3 ศึกษาแนวโน้มราคาขายเรือมือสองและการขายเรือเป็นเศษเหล็ก	
แนวทางที่ 4 วางแผนการจัดซื้อระบบแบบ (Bulk Purchase) เพื่อเพิ่มความสามารถในการต่อรองราคา	
แนวทางที่ 5 มาตรการช่วยเหลือจากรัฐในการลดหย่อนภาษีนำเข้าระบบบำบัด	
แนวทางที่ 6 ขอตกลงการค้าเสรีระหว่างรัฐเพื่อประโยชน์ในการนำเข้าระบบบำบัด	
แนวทางที่ 7 หน่วยงานของรัฐปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐานสากล	

=====ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างสูง=====



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาวาตรีเอกบุรุษ ช้างใหญ่ เกิดวันที่ 22 สิงหาคม 2522 ที่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี  
สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาเครื่องกลเรือ) จากโรงเรียนนายเรือ  
ปี พ.ศ.2544, หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ)  
จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี พ.ศ.2552 อาชีพปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่ง ประจำแผนก  
ทดสอบโครงสร้าง กองควบคุมคุณภาพ อุทหาเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอุทหาเรือ กองทัพเรือ