หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ได้กำหนดบ้านมาบตาพุด จังหวัดระยอง เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก โดยให้ชื่อของโครงการว่า " แผนการพัฒนาระยะสั้น " (Short term development plan) มีเป้าหมายของโครงการที่จะทำให้พื้นที่บริเวณนี้ เป็นเขตอุตสาหกรรมหนัก ซึ่งความเป็นไปได้ของโครงการเกิดจากการขุดเจาะ ค้นพบแหล่งแก๊สธรรมชาติในอ่าวไทย จึงก่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมการแยกแก๊สขึ้นก่อน

เมื่อมีอุตสาหกรรมแยกแก๊สเกิดขึ้นในบริเวณบ้านมาบตาพุด สิ่งต่าง ๆ ที่จะตามมาและเปลี่ยนแปลงบ้านมาบตาพุดให้กลายเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมของประเทศ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

1. ท่าเรือน้ำลึก (Deepsea port) ได้ตั้งเป้าความสามารถในการขนถ่ายสินค้า สำหรับปีแรกของการใช้งาน ไว้ดังนี้

1.1	ปริมาณสินค้าขน-ถ่าย	4 ล้านตัน : ปี
1.2	ความจุของเรือบรรทุสินค้าสูงสุด	20,000 DWT
1.3	ความลึกสูงสุดของร่องน้ำ	-12.5 เมตร
1.4	ความยาวรวมของท่าเทียบเรือ	1,750 เมตร

2. พื้นที่อุตสาหกรรม ได้ตั้งเป้าหมายผลผลิตสำหรับปีแรกที่เปิดใช้งาน ไว้ดังนี้

2.1	ผลผลิต Soda ash	400,000 ตัน : ปี	ในพื้นที่ 340 ไร่
2.2	ผลผลิต Petro-Chemical	300,000 ตัน : ปี	ในพื้นที่ 1062 ไร่
2.3	สาธารณูปโภคอื่น ๆ	1,000,000 ตัน : ปี	ในพื้นที่ 375 ไร่

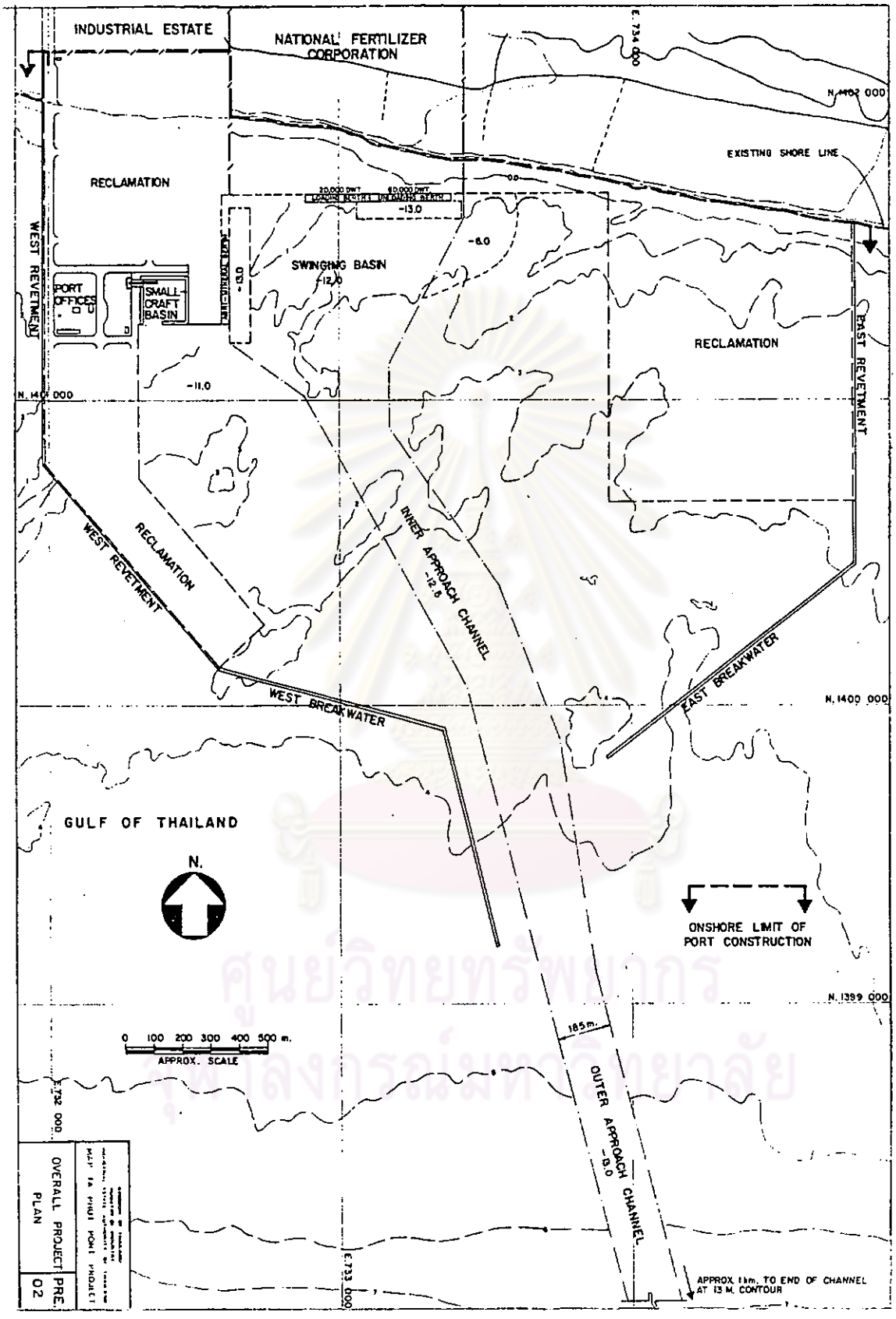
3. สาธารณูปการ และเขตชุมชน จากการสำรวจพบว่า ในปี 1981 บ้านมาบตาพุดมีพลเมือง 7,400 คน ซึ่งมีการคาดการว่าในปีแรกของเขตอุตสาหกรรมหนักนี้

บ้านมาบตาพุด จะมีพลเมืองเป็น 18,000 คน ดังนั้น จะต้องมีการก่อสร้างเขตชุมชนพักอาศัยเพิ่มขึ้นอีกในพื้นที่ 812 ไร่ รวมทั้ง สาธารณูปโภคอื่น ๆ อีก อาทิ การคมนาคม การสื่อสาร การประปา การไฟฟ้า เป็นต้น

จากเป้าหมายผลผลิตด้านอุตสาหกรรม ที่จะได้รับในระยะแรก จากการพัฒนาพื้นที่แถบนี้ จำต้องมีระบบการขนส่ง ซึ่งมีประสิทธิภาพ และประหยัด นั่นคือระบบขนส่งทางทะเล ซึ่งต้องอาศัยท่าเรือน้ำลึกตามโครงการในส่วนที่ 1 แต่ปัญหาที่พบเป็นประจำสำหรับท่าเรือน้ำลึกคือ การบำรุงรักษาร่องน้ำมิให้ตื้นเขิน เนื่องจากการตกตะกอนของทรายท้องทะเล หากต้องมีการขุดลอกอยู่เสมอ จะเป็นการสิ้นเปลือง และสูญเสียประโยชน์ใช้สอยในระหว่างการบูรณะ จึงควรมีสิ่งป้องกันหรือชะลอการตกตะกอน นั่นคือ " เขื่อนกันคลื่น " (Break - water structure) ซึ่งมีลักษณะเป็นโครงสร้างต่อเนื่อง ยื่นลงไปในทะเล วางตัวในทิศทางซึ่งค่อนข้างจะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด ตัวโครงสร้างมีหลายแบบ โดยแต่ละแบบจะมีหลักและเงื่อนไขในการออกแบบแตกต่างกันไป ดังผังบริเวณท่าเรือในรูป 1.1

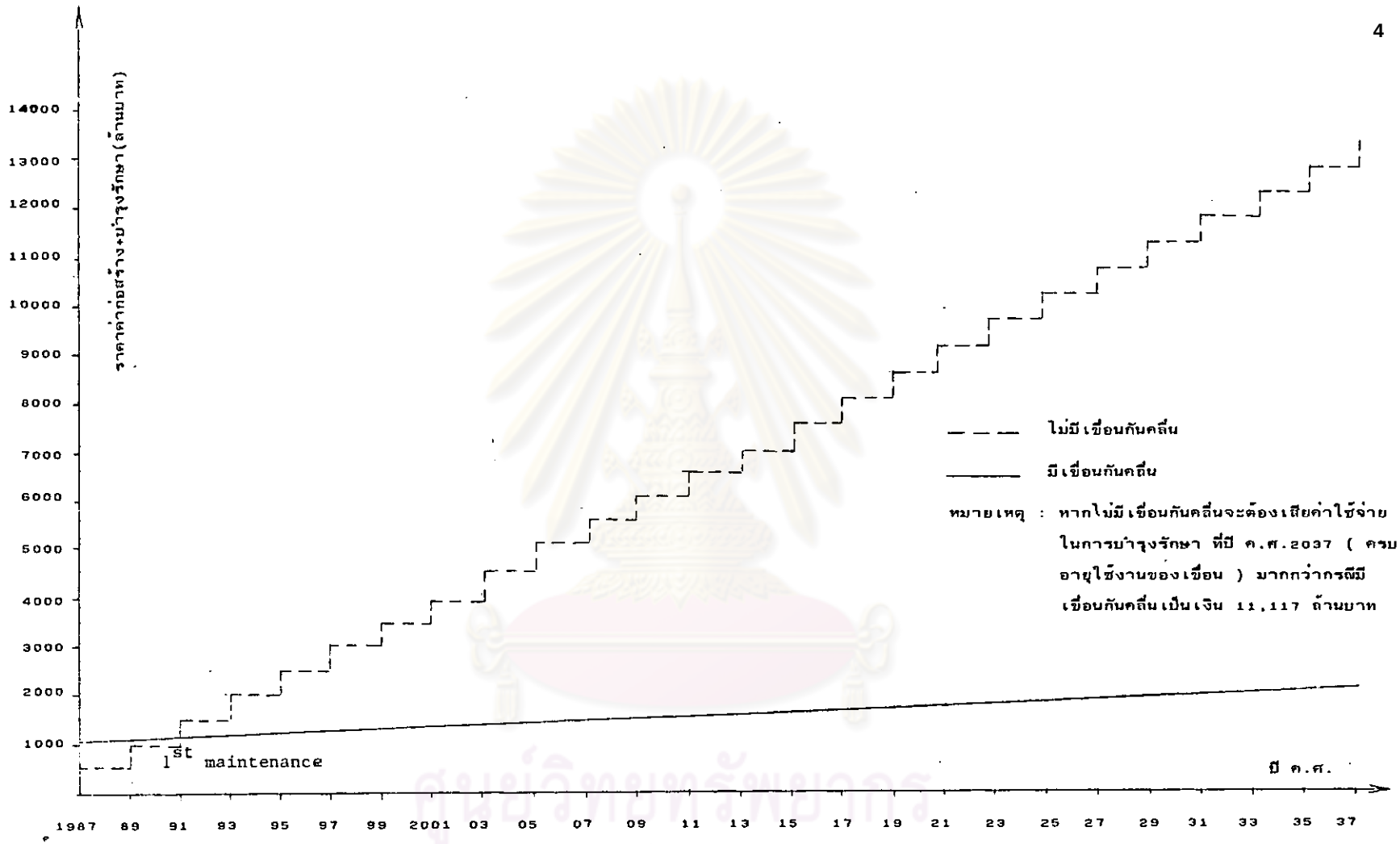
จากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility study) โดยหน่วยงานที่มีชื่อว่า Japan International Cooperation Agency. (JICA) ได้กำหนดอายุการใช้งานของเขื่อนกันคลื่นไว้ 50 ปี โดยมีค่าบำรุงรักษาตัวเขื่อนต่อปี เท่ากับ 0.2% ของราคาค่าก่อสร้าง และค่าบำรุงรักษาขุดลอกร่องน้ำต่อปี เท่ากับ 4% ของราคาขุดลอกร่องน้ำทั้งหมดในช่วงการก่อสร้างแรกเริ่ม สำหรับค่าขุดลอกร่องน้ำจากการประมาณราคาเบื้องต้น เป็นเงิน 510.6 ล้านบาท แต่ถ้าหากไม่มีตัวเขื่อนนี้ ร่องน้ำของท่าเรือจะใช้งานไม่ได้ ภายในเวลา หนึ่งหรือสองปีแรก หลังการก่อสร้างเท่านั้น

ผลการประเมินอย่างคร่าว ๆ พบว่า เขื่อนกันคลื่น มีความเหมาะสมในการใช้งานครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า ถึงแม้ค่าก่อสร้างตัวเขื่อนจะมีราคาสูงก็ตาม ดังแผนภูมิรูปที่ 1.2 แสดงการเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้าง และค่าบำรุงรักษาร่องน้ำกรณีมีเขื่อนกันคลื่นและไม่มี ตามลำดับ



รูปที่ 1.1 ผังบริเวณโครงการท่าเรือน้ำลึก บ้านมาบตาพุด

(ที่มา - JICA report)



รูปที่ 1.2 เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย กรณีมีและไม่มีเขื่อนกันคลื่น

(ที่มา - JICA report)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบเขื่อนกันคลื่น (Breakwater structure) ชนิดต่าง ๆ และจะเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบเขื่อนกันคลื่น ที่จะใช้ในโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย

2. เพื่อจะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ทางทะเล และพื้นที่ตะวันออกของประเทศไทย ที่จะใช้เป็นประโยชน์ในการออกแบบ เช่น

- ข้อมูลความสูงคลื่น และทิศทางลม
- ข้อมูลระดับน้ำขึ้น - ลง
- ข้อมูลทางปฐพีวิศวกรรม เป็นต้น

3. การออกแบบเขื่อนกันคลื่น ณ. บ้านมาบตาพุด จะใช้เป็นตัวอย่างการคำนวณสำหรับการศึกษานี้

1.3 ขอบเขตของการทำวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์นี้ จะครอบคลุมถึงหลักการในการออกแบบเขื่อนกันคลื่นชนิดต่าง ๆ รวมทั้งสมการต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ ตลอดจนเหตุผลในการเลือกชนิดของโครงสร้าง ทฤษฎีต่าง ๆ ทางปฐพีวิศวกรรม ซึ่งนำมาใช้ในการออกแบบเขื่อนกันคลื่น อ. มาบตาพุด จ. ระยอง ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการออกแบบทุกขั้นตอน อาทิ ผลการทดสอบแบบจำลองกายภาพ ผลการวิเคราะห์ทิศทาง - แรงกระทำจากคลื่นสูงสุดต่อตัวเขื่อน เทคนิควิธีการก่อสร้าง ตลอดจนวิเคราะห์ราคาค่าก่อสร้าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคที่ 1

ทฤษฎีว่าด้วยการออกแบบ เขื่อนกันคลื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย