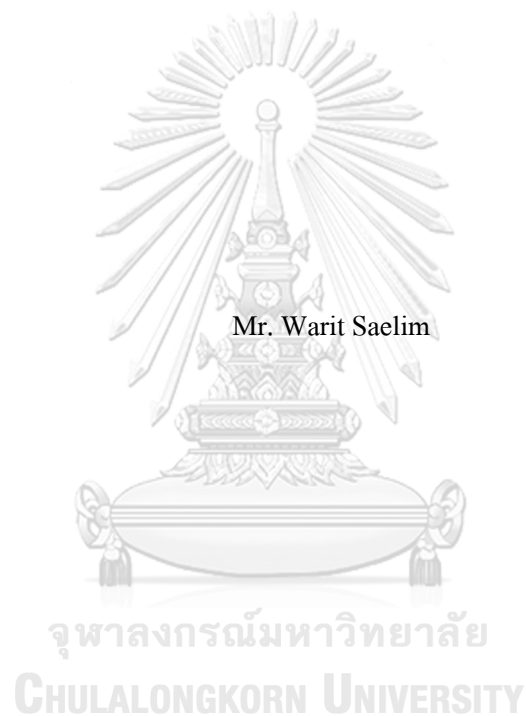


การวิเคราะห์การลงทุนในประตูกั้นน้ำเพื่อการขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สหสาขาวิชาการจัดการด้าน โลจิสติกส์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INVESTMENT ANALYSIS IN CANAL LOCKS FOR INLAND WATERWAY TRANSPORT
ON CHAOPHAYA AND PRASAK RIVER



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Logistics and Supply Chain Management

Inter-Department of Logistics Management

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์การลงทุนในประตูกั้นน้ำเพื่อการขนส่งสินค้า ในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก
โดย	นายวาฤทธิ์ แซ่ลิ่ม
สาขาวิชา	การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ หนูจักร)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ประธานกรรมการ
.....	
(อาจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์)	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
.....	
(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ)	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
.....	
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
.....	
(รองศาสตราจารย์สุพจน์ ชววิวรรณ)	

วาทฐิ์ แซ่ลี้่ม : การวิเคราะห์การลงทุนในประตูกั้นน้ำเพื่อการขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก. (INVESTMENT ANALYSIS IN CANAL LOCKS FOR INLAND WATERWAY TRANSPORT ON CHAOPHAYA AND PRASAK RIVER) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพของการขนส่งสินค้าทางน้ำโดยเฉพาะในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักซึ่งเป็นเส้นทางหลักของการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ โดยทำการรวบรวมข้อมูลการขนส่งสินค้าทางน้ำประกอบด้วยประเภทสินค้า ปริมาณสินค้า เส้นทาง การขนส่งสินค้า ข้อจำกัดทางกายภาพของสะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักไหลผ่านจากงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์เชิงลึกจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ถึงรูปแบบการขนส่งสินค้า ปัญหาและอุปสรรคในการขนส่งสินค้าทางน้ำในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่าปัญหาหลักคือการเดินเรือผ่านสะพานที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำต่ำ (Air Draft) โดยสะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้ามีทั้งหมด 8 สะพาน โดยสะพานนวลฉวีเป็นสะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้าทางน้ำมากที่สุด โครงการประตูกั้นน้ำจึงเป็นทางเลือกที่สำคัญที่ต่างประเทศนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเพิ่มความสามารถในการขนส่งสินค้า โดยนำทฤษฎีการตัดสินใจการลงทุนมาเป็นเครื่องมือวิเคราะห์และประเมินผลตอบแทนในการลงทุน ซึ่งมีต้นทุนก่อสร้าง อัตราคิดลด อายุโครงการ และปริมาณสินค้า เป็นปัจจัยหลักในการวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของโครงการ

ผลการวิจัยพบว่ากรณีที่ต้องการสร้างโครงการประตูกั้นน้ำเฉพาะจุดสะพานนวลฉวีที่มีต้นทุนก่อสร้าง 500,460,000 บาท โครงการให้ค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV), อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR), อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (B/C Ratio) เป็นบวกในทุกกรณีและในทุกอัตราคิดลด แต่หากสร้างทั้งหมด 8 จุดตรงสะพานที่ส่งผลกระทบต่อทั้งหมด ด้วยมูลค่าก่อสร้าง 4,003,680,000 บาท อัตราคิดลดต้องต่ำกว่า 5% โดยปริมาณสินค้าต้องเพิ่มขึ้นปีละ 8% โครงการจึงจะเหมาะสมและควรลงทุน

สาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่ ลายมือชื่อนิสิต

อุปทาน

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

6087215720 : MAJOR LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

KEYWORD: Canal locks Chaophaya River Pasak River Inland waterway transport

Warit Saelim : INVESTMENT ANALYSIS IN CANAL LOCKS FOR INLAND WATERWAY TRANSPORT ON CHAOPHAYA AND PRASAK RIVER. Advisor: Prof. KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D. Co-advisor: Assoc. Prof. PONGSA PORNCHAIWISESKUL, Ph.D.

This research studies for increasing capability of inland waterway transport, especially on Chaophaya and Prasak River which it is main route of inland waterway in Thailand by collecting data consisting of commodities, quantities, routing, physical limitations of the bridges from various related research and in-depth interview from sample groups. By using questionnaires as a tool to analyze pattern of inland waterway transport and identify problems at present. The results revealed that main problem is low air draft of bridge including total 8 bridges especially Nuanchawee bridge affect on inland waterway transport. So, Canal locks project is an important alternative that other countries use to solve such problem and increase capability of inland waterway transport. Applying cost-benefits analysis theory to evaluate and analyze the return on investment by calculating from construction cost, discount rate, project life and quantities that all are important factors in sensitivity analysis.

The results of research showed that in case of construction cost 500,460,000 baht at Nuanchawee bridge only, the project calculated net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and benefit-cost ratio (B/C Ratio) is positive result at every discount rate but if need to invest canal locks for all eight bridges that affect on inland waterway transport with construction cost 4,003,680,000 baht by discount rate must lower than 5% and volume is increased 8% in every year that project is worthwhile for investment.

Field of Study:	Logistics and Supply Chain Management	Student's Signature
Academic Year:	2018	Advisor's Signature
		Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำปรึกษา คำชี้แนะ แนวทางการดำเนินงานวิจัยได้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์ ประธานกรรมการ และรองศาสตราจารย์สุพจน์ ชววิวรรธน์ สำหรับคำปรึกษาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงสละเวลามาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ กลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำ ที่อนุเคราะห์ในการให้สัมภาษณ์ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ เหล่าคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้อรรถความรู้ แนวคิด อันเป็นประโยชน์อย่างมากในดำเนินงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ เพื่อนๆนิสิตสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คนในครอบครัว ที่เป็นกำลังใจสำคัญ และให้การสนับสนุนผู้วิจัยตลอดมา

วาฤทธิ์ แซ่ลิ้ม

สารบัญ

หน้า

.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	3
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1. แนวคิดและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง	5
2.1.1 ความหมายของการขนส่งสินค้า	5
2.1.2 รูปแบบการขนส่งสินค้า.....	6
2.1.3 ต้นทุนการขนส่งสินค้า	6
2.1.4 ปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ.....	7
2.1.5 การขนส่งทางถนนในประเทศ.....	8
2.1.6 การขนส่งทางน้ำในประเทศ	8

2.1.7	เปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกระหว่างขนส่งทางถนนกับทางน้ำ.....	14
2.1.8	แม่น้ำเจ้าพระยา.....	17
2.1.9	แม่น้ำป่าสัก.....	24
2.1.10	วิธีการวัดระดับน้ำ.....	30
2.1.11	ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ.....	31
2.1.12	การพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในต่างประเทศ.....	32
2.2.	วรรณกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้อง.....	39
2.3.	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	42
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
3.1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	46
3.2	ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
3.3	วางแผนออกแบบวิจัย	52
3.4	เก็บรวบรวมข้อมูล	52
3.5	วิเคราะห์และประเมินผล.....	55
3.6	สรุปผลการศึกษา	56
บทที่ 4	ผลการศึกษา	57
4.1	กลุ่มตัวอย่างหลักที่เกี่ยวข้องในการขนส่งสินค้าทางน้ำ.....	57
4.2	ลักษณะเรือที่ให้บริการในปัจจุบัน.....	59
4.2.1	Class 1 (ขนาดเรือต่ำกว่า 1000 ตัน).....	60
4.2.2	Class 2 (ขนาดเรือ 1001-1500 ตัน).....	61
4.2.3	Class 3 (ขนาดเรือ 1501-2000 ตัน).....	61
4.2.4	Class 4 (ขนาดเรือ 2001-2500 ตัน).....	61
4.2.5	Class 5 (ขนาดเรือ 2501-3000 ตัน).....	62
4.2.6	Class 6 (ขนาดเรือ 3000 ตันขึ้นไป).....	62

4.3	สะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้า	64
4.3.1	สะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้าที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน	64
4.3.2	สะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้าที่แม่น้ำป่าสักไหลผ่าน	64
4.4	โครงการประตูกั้นน้ำจากกลุ่มตัวอย่าง	65
4.4.1	กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยในการสร้างประตูกั้นน้ำ	65
4.4.2	กรณีกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยในการสร้างประตูกั้นน้ำ	66
4.5	การออกแบบประตูกั้นน้ำ	66
4.5.1	ขนาดของประตูกั้นน้ำ	67
4.5.2	จำนวนประตูกั้นน้ำ	67
4.5.3	ต้นทุนของประตูกั้นน้ำ	68
4.5.4	ระยะเวลาการใช้บริการ และการรอคอย	68
4.5.5	ปริมาณเที่ยวเรือและปริมาณสินค้า	69
4.6	ทางเลือกในการศึกษางานวิจัย	69
4.6.1	เปรียบเทียบปริมาณขนส่งสินค้า	69
4.6.2	เปรียบเทียบต้นทุนขนส่งสินค้า	71
4.7	ทฤษฎีเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน (Cost-benefit analysis)	72
บทที่ 5	สรุปผลการศึกษา	78
5.1	สรุปผลการศึกษา	78
5.2	ข้อจำกัดทางการศึกษา	82
5.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางในการวิจัยขั้นต่อไป	83
บรรณานุกรม	86
ประวัติผู้เขียน	149

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 ปริมาณสัดส่วน(ร้อยละ) ของการขนส่งสินค้าในประเทศ ปี พ.ศ. 2550-2559.....	1
ภาพที่ 1-2 ต้นทุนการขนส่งเฉลี่ย.....	2
ภาพที่ 2-1 สัดส่วนต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่อ GDP ตามรูปแบบการขนส่งในปี พ.ศ. 2551-2560.....	7
ภาพที่ 2-2 ปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศ จำแนกตามรูปแบบการขนส่ง ปี พ.ศ. 2550-2559	7
ภาพที่ 2-3 ต้นทุนในการขนส่งสินค้าทางถนน	8
ภาพที่ 2-4 เส้นทางแม่น้ำสายหลักของการขนส่งทางน้ำในประเทศ	8
ภาพที่ 2-5 ปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ขนส่งทางน้ำบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก.....	9
ภาพที่ 2-6 ปริมาณสินค้าขาล่องและขาขึ้นในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักปีพ.ศ.2550-2559	9
ภาพที่ 2-7 แสดงปริมาณสินค้าทั้งหมดในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักปี พ.ศ. 2559	10
ภาพที่ 2-8 ปริมาณสัดส่วนสินค้าขาล่องจำแนกตามแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักปี พ.ศ. 2559 .	11
ภาพที่ 2-9 ปริมาณสัดส่วนสินค้าขาขึ้นจำแนกตามแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก ปี พ.ศ. 2559..	12
ภาพที่ 2-10 จำนวนเรือที่ขนส่งสินค้าผ่านแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก.....	13
ภาพที่ 2-11 ประเภทสินค้าขาล่องจำแนกตามแม่น้ำเจ้าพระยา พ.ศ. 2559.....	17
ภาพที่ 2-12 ประเภทสินค้าขาขึ้นจำแนกตามแม่น้ำเจ้าพระยา พ.ศ. 2559	21
ภาพที่ 2-13 ประเภทสินค้าขาล่องจำแนกตามแม่น้ำป่าสัก พ.ศ. 2559.....	24
ภาพที่ 2-14 ประเภทสินค้าขาขึ้นจำแนกตามแม่น้ำป่าสัก พ.ศ. 2559	28
ภาพที่ 2-15 แสดงระดับน้ำสูงสุดและต่ำสุดที่สันดอนแม่น้ำเจ้าพระยา (สมุทรปราการ) พ.ศ. 2561	30
ภาพที่ 2-16 แม่น้ำสายหลักในประเทศจีน	37
ภาพที่ 2-17 การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของประเทศจีนจำแนกตามประเภทการขนส่ง	38
ภาพที่ 2-18 Eefde lock	40
ภาพที่ 3-1 กรอบแนวคิดการวิจัย	47

ภาพที่ 3-2 แสดงปริมาณสัดส่วนสินค้าทั้งหมดในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก ปี พ.ศ. 2559...	48
ภาพที่ 4-1 ปริมาณและสัดส่วนสินค้าทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่าง	58
ภาพที่ 4-2 ปริมาณและสัดส่วนจำนวนเรือทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่าง	59
ภาพที่ 4-3 สัดส่วนขนาดเรือที่ขนส่งสินค้าจากกลุ่มตัวอย่าง.....	60
ภาพที่ 4-4 Calcasieu Lock.....	67
ภาพที่ 4-5 แสดงการออกแบบจำนวนประตูกั้นน้ำ	68
ภาพที่ 5-1 สรุปกรณีที่ควรลงทุน โครงการประตูกั้นน้ำ	82
ภาพที่ 5-2 ประเภทที่เป็นต้นเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2560.....	84
ภาพที่ 5-3 แสดงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่ง.....	85

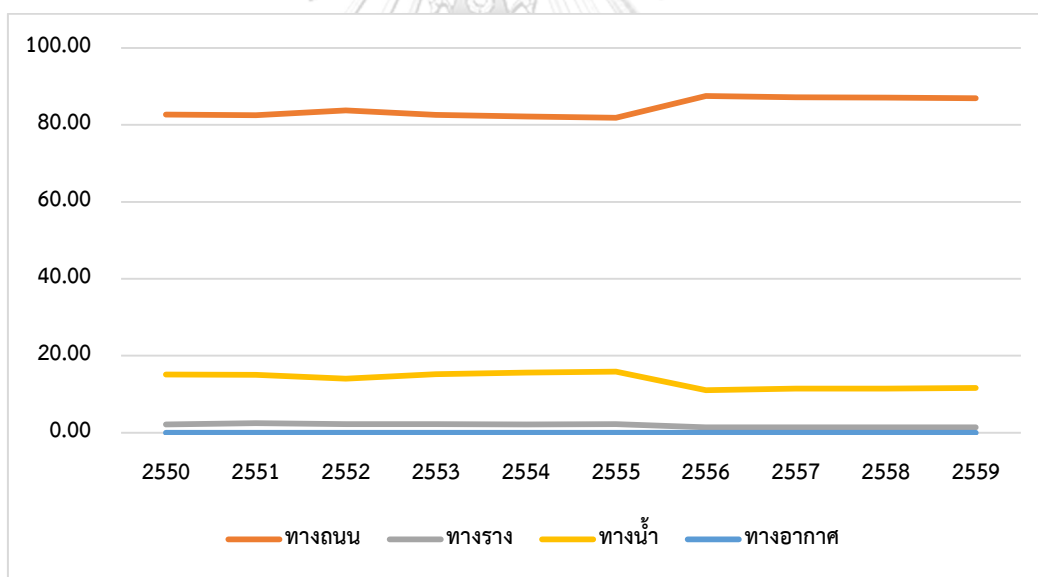


บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

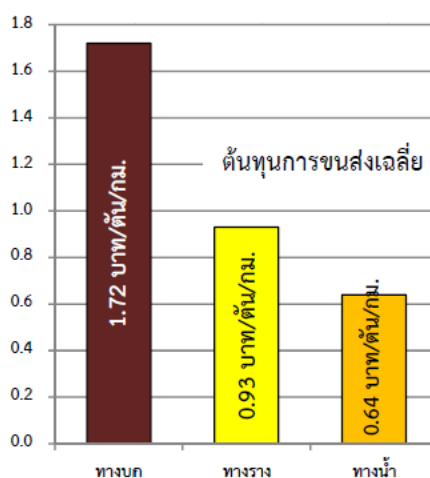
ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการพัฒนาการขนส่งในประเทศเน้นการขยายตัวของโครงข่ายระบบถนนเป็นหลักเพื่อเชื่อมโยงการส่งสินค้าไปยังผู้รับสินค้าโดยตรง จึงทำให้การขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งหลักในประเทศ โดยให้การขนส่งทางน้ำและทางรางเป็นระบบขนส่งรอง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคมที่ชี้ให้เห็นสัดส่วนของการขนส่งทางถนนมีมากถึง 85% ของปริมาณการขนส่งในประเทศทั้งหมด ถึงแม้โครงสร้างพื้นฐานของการขนส่งทางถนนที่ใช้ถนนเป็นหลักมีการขยายตัวตลอดเวลาเพื่อรองรับปริมาณรถที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่การเพิ่มขึ้นของปริมาณรถส่งผลกระทบต่อปัญหาการจราจรบนถนน โดยเฉพาะเส้นทางหลวงหลัก



ภาพที่ 1-1 ปริมาณสัดส่วน(ร้อยละ) ของการขนส่งสินค้าในประเทศ ปี พ.ศ. 2550-2559

(ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

หากเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งทางถนนกับการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าการขนส่งทางถนนเป็นต้นทุนที่แพงที่สุดอยู่ที่ 1.72 บาทต่อตันต่อกิโลเมตร (กรมเจ้าท่า 2558) ซึ่งมากกว่าต้นทุนการขนส่งทางรางประมาณสองเท่าและมากกว่าต้นทุนการขนส่งทางน้ำประมาณสามเท่า อีกทั้งในปัจจุบันข้อจำกัดทางถนนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะต้นทุนเชื้อเพลิงที่มีความผันผวนอยู่ตลอดเวลา การขนส่งทางเลือกอื่นจึงเป็นทางเลือกที่สำคัญที่จะลดข้อจำกัดดังกล่าว



ภาพที่ 1-2 ต้นทุนการขนส่งเฉลี่ย
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

การขนส่งทางน้ำที่มีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยต่ำที่สุด และมีปริมาณการขนส่งรองลงมาจากการขนส่งทางถนน โดยมีสัดส่วนประมาณ 13% ของปริมาณการขนส่งทั้งหมดในประเทศ จึงเป็นการขนส่งทางเลือกหลักที่จะช่วยลดข้อจำกัดการขนส่งทางถนน เพราะการขนส่งทางน้ำสามารถขนส่งสินค้าต่อครั้งได้ปริมาณมากกว่าการขนส่งทางถนน

การขนส่งทางน้ำที่มีแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นเส้นทางหลักของการขนส่งทางน้ำในประเทศ แต่ด้วยข้อจำกัดทางกายภาพของการขนส่งทางน้ำ ไม่ว่าจะเป็นความลึกของแม่น้ำ ความสูงของสะพานช่องลอด (ความสูงจากระดับน้ำจนถึงสะพาน) รวมถึงสะพานข้ามแม่น้ำที่มีจำนวนมาก ทำให้การขนส่งทางน้ำในประเทศไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ หากได้มีการพัฒนาเพิ่มศักยภาพและลดข้อจำกัดดังกล่าว คาดว่าสามารถจูงใจผู้ประกอบการหันมาให้ความสนใจการขนส่งทางน้ำเพิ่มมากขึ้น

โครงการสร้างประตูกั้นน้ำอาจเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการพัฒนาการขนส่งทางน้ำในประเทศ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มปริมาณการขนส่งสินค้า ลดต้นทุนการขนส่ง ลดการขนส่งสินค้าทางถนน ทำให้จำนวนรถบรรทุกลดน้อยลง ลดการเกิดอุบัติเหตุทางถนน เพิ่มความสามารถในการแข่งขันจากในประเทศสู่ระดับการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเติบโตของเศรษฐกิจในประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักซึ่งประกอบไปด้วยประเภทสินค้า ปริมาณสินค้า เส้นทาง สะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักไหลผ่าน

1.2.2. เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของการขนส่งทางน้ำด้านความลึกของแม่น้ำและความสูงของสะพานช่องลอด

1.2.3 เพื่อศึกษาต้นทุนการสร้างประตูกั้นน้ำเพื่อเพิ่มศักยภาพรวมถึงการพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในอนาคต

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเฉพาะการขนส่งทางน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา (ตั้งแต่เขตอ่าวไทยจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง) และแม่น้ำป่าสัก (ตั้งแต่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา จนถึงสามแยกวัดพันยุ้งเชิง อำเภอพระนครศรีอยุธยาที่บรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยา) เพื่อศึกษาข้อจำกัดและปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านกายภาพ รวมถึงกฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.4.1 ได้ทราบถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำโดยเฉพาะเส้นทางของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก เพื่อนำมาศึกษาและเป็นข้อมูลในการพัฒนาเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพของการขนส่งสินค้าทางน้ำ

1.4.2 นำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้กับแม่น้ำอื่นๆ

1.4.3 ปริมาณการขนส่งทางน้ำจะเพิ่มมากขึ้น ช่วยลดปัญหาการจราจรบนถนน รวมถึงต้นทุนการขนส่งสินค้าที่ถูกลง

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ เช่น สถิติการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ เส้นทางขนส่งสินค้าทั้งขาขึ้นและขาล่องประเภทสินค้า ลักษณะเรือที่ให้บริการ ข้อจำกัดของเรือที่ให้บริการ ข้อจำกัดทางกายภาพของแม่น้ำ ข้อจำกัดในด้านของกฎหมายการเดินเรือ ค่าใช้จ่ายในการเดินเรือ

1.5.2 การวางแผนออกแบบวิจัยโดยรวบรวมข้อมูลผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักทั้งหมดเพื่อนำมากำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.5.3 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดโครงสร้างรูปแบบคำถามเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็นชนิดมีโครงสร้างคือการรวบรวมข้อมูลเฉพาะในการขนส่งสินค้าทางน้ำในปัจจุบัน และ

ชนิดไม่มีโครงสร้างคือการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อคิดเห็น ปัญหา รวมถึงข้อเสนอแนะ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเชิงลึก

1.5.4 วิเคราะห์และประเมินผลโดยอาศัยการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และประเมินผล โดยสำหรับงานวิจัยนี้จะเลือกใช้จะเป็นเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนในการตัดสินใจในการลงทุน โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของโครงการ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของโครงการ

1.5.5 สรุปผลการศึกษา เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำเสนอผลงาน โดยจะสรุปความเป็นไปได้ของโครงการ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ



บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยนี้จำเป็นต้องทำการศึกษาและทำความเข้าใจถึงภาพรวมของการขนส่งสินค้า โดยเฉพาะการขนส่งสินค้าทางน้ำ เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ต่างๆมาใช้กับงานวิจัยนี้ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 ความหมายของการขนส่งสินค้า
- 2.1.2 รูปแบบการขนส่งสินค้า
- 2.1.3 ต้นทุนการขนส่งสินค้า
- 2.1.4 ปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ
- 2.1.5 การขนส่งทางถนนในประเทศ
- 2.1.6 การขนส่งทางน้ำในประเทศ
- 2.1.7 เปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกระหว่างขนส่งทางถนนกับทางน้ำ
- 2.1.8 แม่น้ำเจ้าพระยา
- 2.1.9 แม่น้ำป่าสัก
- 2.1.10 วิธีการวัดระดับน้ำ
- 2.1.11 ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ
- 2.1.12 การพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในต่างประเทศ

2.2 วรรณกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1. แนวคิดและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายของการขนส่งสินค้า

การขนส่งสินค้า คือการเคลื่อนย้ายสินค้า จากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง โดยการขนส่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ส่งหรือผู้รับสินค้านั้นๆ โดยมีปัจจัยทางด้านเวลา ลักษณะสินค้า ต้นทุน ในการเลือกรูปแบบการขนส่ง

การขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า เพราะผู้ผลิตจะสามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และคุณภาพตรงกับความต้องการ

2.1.2 รูปแบบการขนส่งสินค้า

การขนส่งสินค้ารูปแบบต่างๆจำเป็นต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานรวมถึงพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีรูปแบบที่เฉพาะและมีความแตกต่างกัน โดยสามารถจำแนกประเภทต่างๆตามข้อดี ข้อเสียได้ดังต่อไปนี้

รูปแบบการขนส่ง	พาหนะ	โครงสร้างพื้นฐาน	ข้อดี	ข้อเสีย
ทางถนน	รถยนต์	ถนน	ส่งสินค้าถึงต้นทางและปลายทางได้โดยตรง	ต้นทุนสูงเพราะปริมาณขนส่งต่อครั้งได้ไม่มาก
ทางราง	รถไฟ	รางรถไฟ	มีความปลอดภัย	ความยืดหยุ่นน้อยเพราะเส้นทางตายตัว
ทางน้ำ	เรือ	ท่าเรือ	ต้นทุนต่อหน่วยต่ำเพราะสามารถขนส่งสินค้าได้ปริมาณมากรวมถึงขนส่งสินค้าที่มีขนาดใหญ่ได้	ระยะเวลานานไม่สามารถเข้าถึงลูกค้าได้โดยตรง
ทางอากาศ	เครื่องบิน	สนามบิน	ระยะเวลารวดเร็ว	ข้อจำกัดทางด้านขนาดสินค้าและต้นทุนที่สูง

2.1.3 ต้นทุนการขนส่งสินค้า

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญและถือเป็นต้นทุนหลักของต้นทุนด้านโลจิสติกส์ การเลือกวิธีการขนส่งมีผลโดยตรงต่อราคาสินค้า การขนส่งที่ให้บริการกันอยู่ในปัจจุบันมี 5 รูปแบบที่สำคัญคือ

- 1) การขนส่งทางถนน
- 2) การขนส่งทางรถไฟ
- 3) การขนส่งทางน้ำ
- 4) การขนส่งทางอากาศ
- 5) การขนส่งทางท่อ

ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีลักษณะและต้นทุนที่แตกต่างกัน โดยการขนส่งทางถนนมีต้นทุนขนส่งสินค้าสูงสุดหรือมีต้นทุนค่าขนส่งสินค้ามากถึง 3 เท่าของต้นทุนขนส่งสินค้าทางน้ำ

หน่วย: ร้อยละต่อ GDP Unit: Percent to GDP

	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558r	2559p	2560e	
ต้นทุนโลจิสติกส์	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015r	2016p	2017e	Logistics Cost
ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า	8.3	7.3	7.5	7.5	7.5	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5	Transportation Cost
ทางท่อ	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	Pipeline
ทางราง	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rail
ทางถนน	5.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	Road
ทางน้ำ	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5	Water
ทางอากาศ	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Air
บริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	Transport-related Services
บริการไปรษณีย์และการสื่อสาร	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	Postal Services

ที่มา สศช.

หมายเหตุ : r หมายถึง ข้อมูลปรับปรุงย้อนหลัง

p หมายถึง ข้อมูลเบื้องต้น

e หมายถึง ข้อมูลประมาณการ

Source: NESDB

ภาพที่ 2-3 สัดส่วนต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่อ GDP ตามรูปแบบการขนส่งในปี พ.ศ. 2551-2560
(ที่มา: NESDB)

2.1.4 ปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ

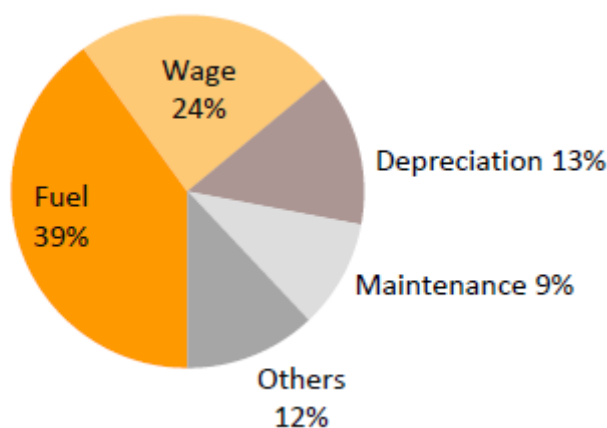
การขนส่งทางถนนถือเป็นการขนส่งหลักในประเทศโดยในปี 2559 มีปริมาณมากถึง 706 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 87 ของการขนส่งทั้งหมด รองลงมาคือการขนส่งทางน้ำโดยมีปริมาณ 94 ล้านตันในปี 2559 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.6 ของการขนส่งทั้งหมด ส่วนการขนส่งทางรางและทางอากาศในประเทศในปี 2559 มีปริมาณ 11.63 และ 0.13 ล้านตันตามลำดับ โดยสัดส่วนรวมของการขนส่งทั้งสองประเภทนี้มีปริมาณไม่ถึงร้อยละ 2 ของการขนส่งทั้งหมด

ปริมาณการขนส่ง (ล้านตันต่อปี)	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
ทางถนน	428.12	424.46	423.68	419.32	405.54	425.80	704.01	724.63	709.69	706.54
ทางราง	11.06	12.81	11.13	11.29	10.67	11.80	11.25	11.67	11.56	11.63
ทางน้ำ	78.45	77.30	70.87	77.19	77.20	82.40	89.13	95.09	93.81	94.39
ทางอากาศ	0.11	0.11	0.10	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
รวม	517.73	514.67	505.79	507.92	493.54	520.12	804.52	831.52	815.19	812.70

ภาพที่ 4-2 ปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศ จำแนกตามรูปแบบการขนส่ง ปี พ.ศ. 2550-2559
(ที่มา: ข้อมูลจากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model : NAM) และข้อมูลจากสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม และดัชนีผู้ผลิต (Producer Price Index) ราคากลุ่มสินค้าของกระทรวงพาณิชย์)

2.1.5 การขนส่งทางถนนในประเทศ

การขนส่งทางถนนถึงแม้จะมีข้อดีที่สามารถส่งถึงลูกค้าได้โดยตรงแต่ก็มีเสียในแง่ของต้นทุน เพราะการขนส่งทางถนนมีต้นทุนผันแปรหลักคือค่าเชื้อเพลิง สัดส่วนอยู่ที่ 39% ของต้นทุนผันแปรรวมซึ่งเป็นต้นทุนที่ควบคุมได้ยากและผันผวนอยู่ตลอดเวลา (วิจัยกรุงศรี 2561) และค่าแรงงาน สัดส่วนอยู่ที่ 24% ของต้นทุนผันแปรรวมที่มีการปรับขึ้นอย่างต่อเนื่องเพราะปัญหาการขาดแคลนแรงงาน จึงทำให้ต้นทุนการขนส่งทางถนนสูงกว่าการขนส่งรูปแบบอื่น



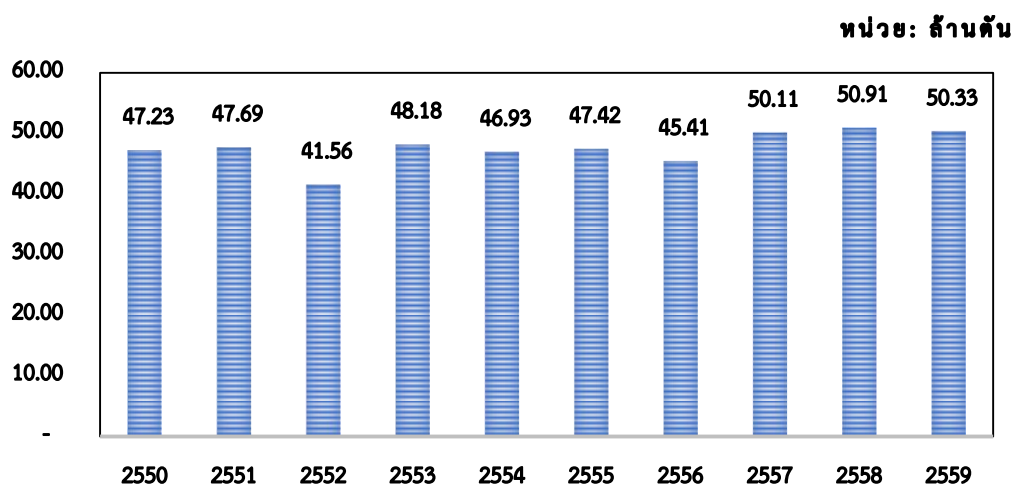
ภาพที่ 5-3 ต้นทุนในการขนส่งสินค้าทางถนน
(ที่มา: MOT)

2.1.6 การขนส่งทางน้ำในประเทศ



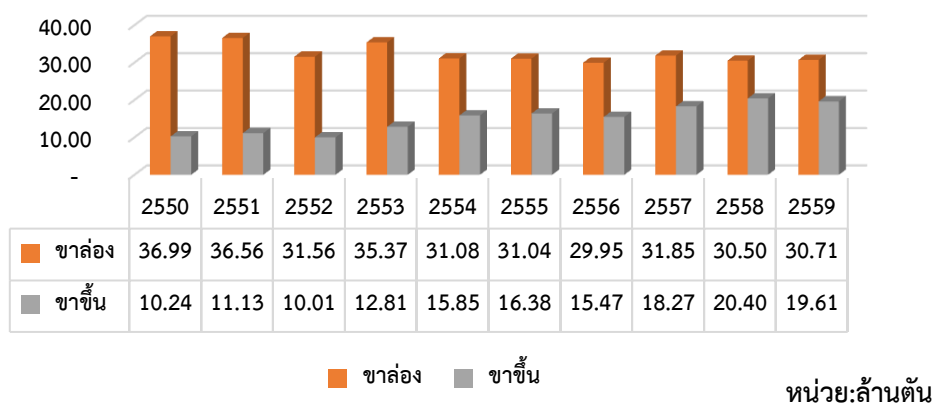
ภาพที่ 6-4 เส้นทางแม่น้ำสายหลักของการขนส่งทางน้ำในประเทศ
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นเส้นทางหลักของการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร 2559) โดยปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางน้ำบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักตั้งแต่ปีพ.ศ. 2557- 2559 ซึ่งระดับการเติบโตอยู่ในระดับที่ค่อนข้างคงที่ประมาณ 50 ล้านตันต่อปี



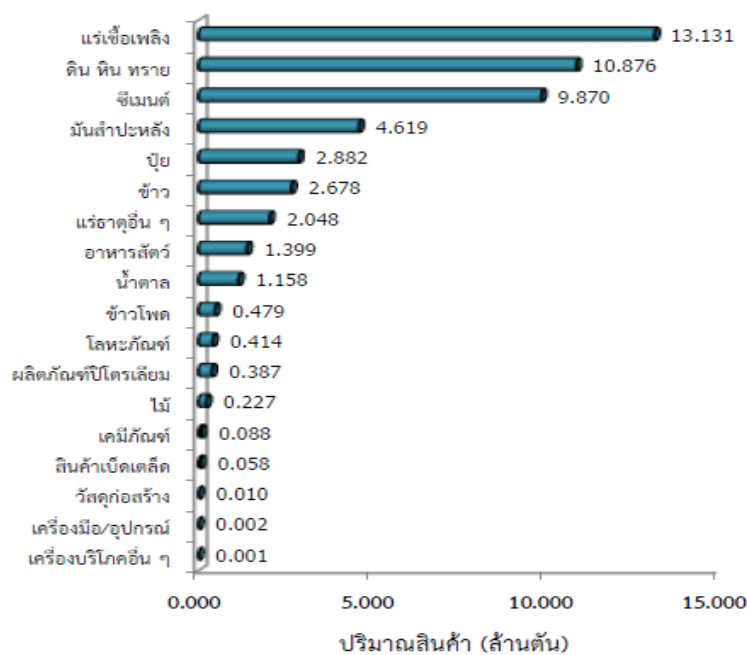
ภาพที่ 7-5 ปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ขนส่งทางน้ำบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก
ปีพ.ศ. 2550-2559
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

ซึ่งปริมาณสินค้าทั้งหมดในปีพ.ศ.2559 จำแนกออกเป็นสินค้าขาออก (สินค้าขาออก) ประมาณ 30 ล้านตันมีต้นทางจากแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก และส่วนที่เหลือเกือบ 20 ล้านตันต่อปีจะเป็นสินค้าขาขึ้น (สินค้าขาเข้า) มีต้นทางจากแม่น้ำเจ้าพระยาและทะเล



ภาพที่ 8-6 ปริมาณสินค้าขาออกและขาขึ้นในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักปีพ.ศ.2550-2559
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

โดยปี พ.ศ. 2559 มีสินค้าสำคัญที่ขนส่งผ่านแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักคือ แร่เชื้อเพลิง 13 ล้านตัน รองลงมาจะเป็นประเภท ดิน หิน ททรายประมาณ 10.8 ล้านตัน ส่วนซีเมนต์อยู่ที่ประมาณ 9.8 ล้านตัน, มันสำปะหลังอยู่ที่ประมาณ 4.6 ล้านตัน, ปุ๋ยอยู่ที่ประมาณ 2.8 ล้านตัน, ข้าวมีปริมาณ 2.6 ล้านตัน และสินค้าอื่นๆเช่นแร่ธาตุอื่นๆ, อาหารสัตว์, น้ำตาล, ข้าวโพค, โลหะภัณฑ์, ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม, ไม้, เคมีภัณฑ์, สินค้าเบ็ดเตล็ด, วัสดุก่อสร้าง, เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องบริโภครวมกันประมาณ 8 ล้านตัน

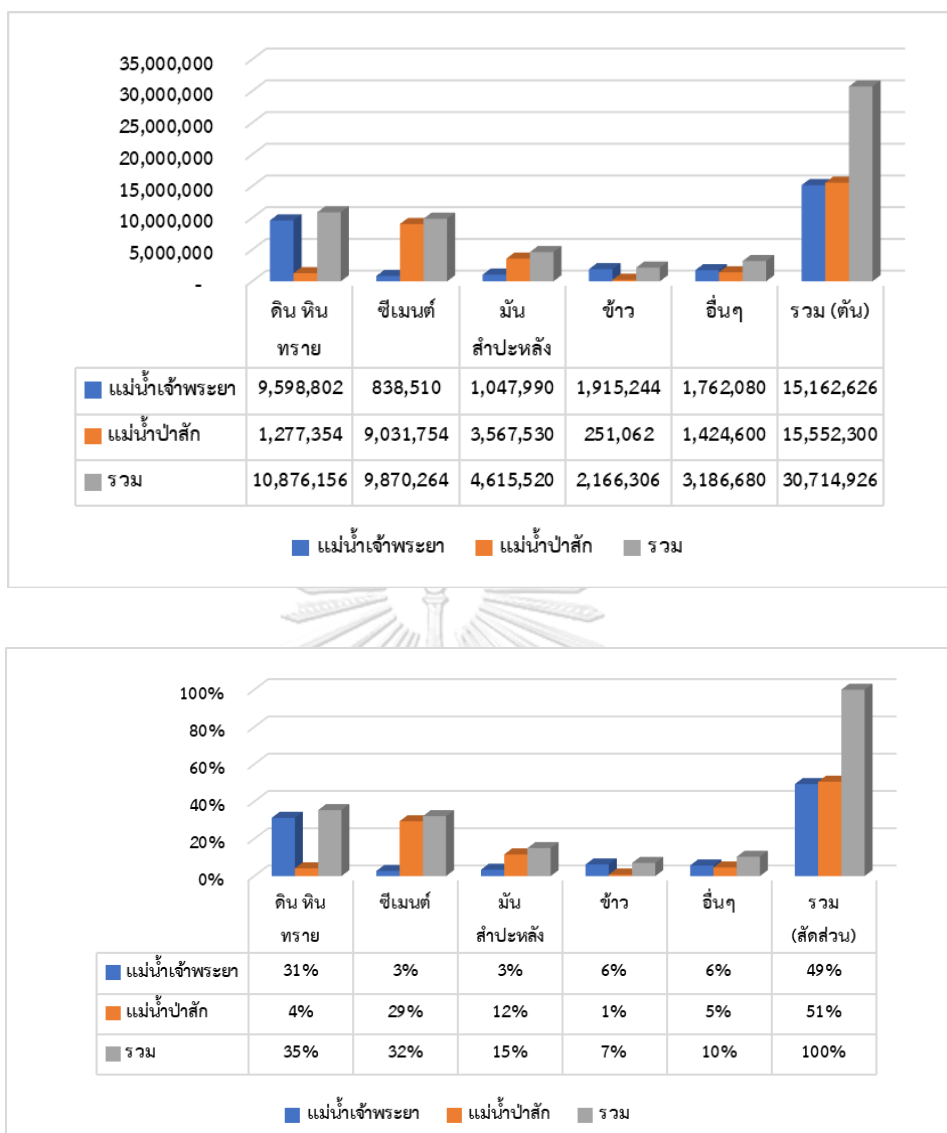


ภาพที่ 9-7 แสดงปริมาณสินค้าทั้งหมดในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักปี พ.ศ. 2559

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ที่มา: กรมเจ้าท่า)

ในปี พ.ศ. 2559 หากจำแนกปริมาณสินค้าขาออกทั้งหมดตามเส้นทางระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก จะพบว่า มีสินค้าที่สำคัญอยู่ 4 ประเภทที่มีปริมาณรวมกันอยู่ที่ 90% ของปริมาณสินค้าทั้งหมดคือ

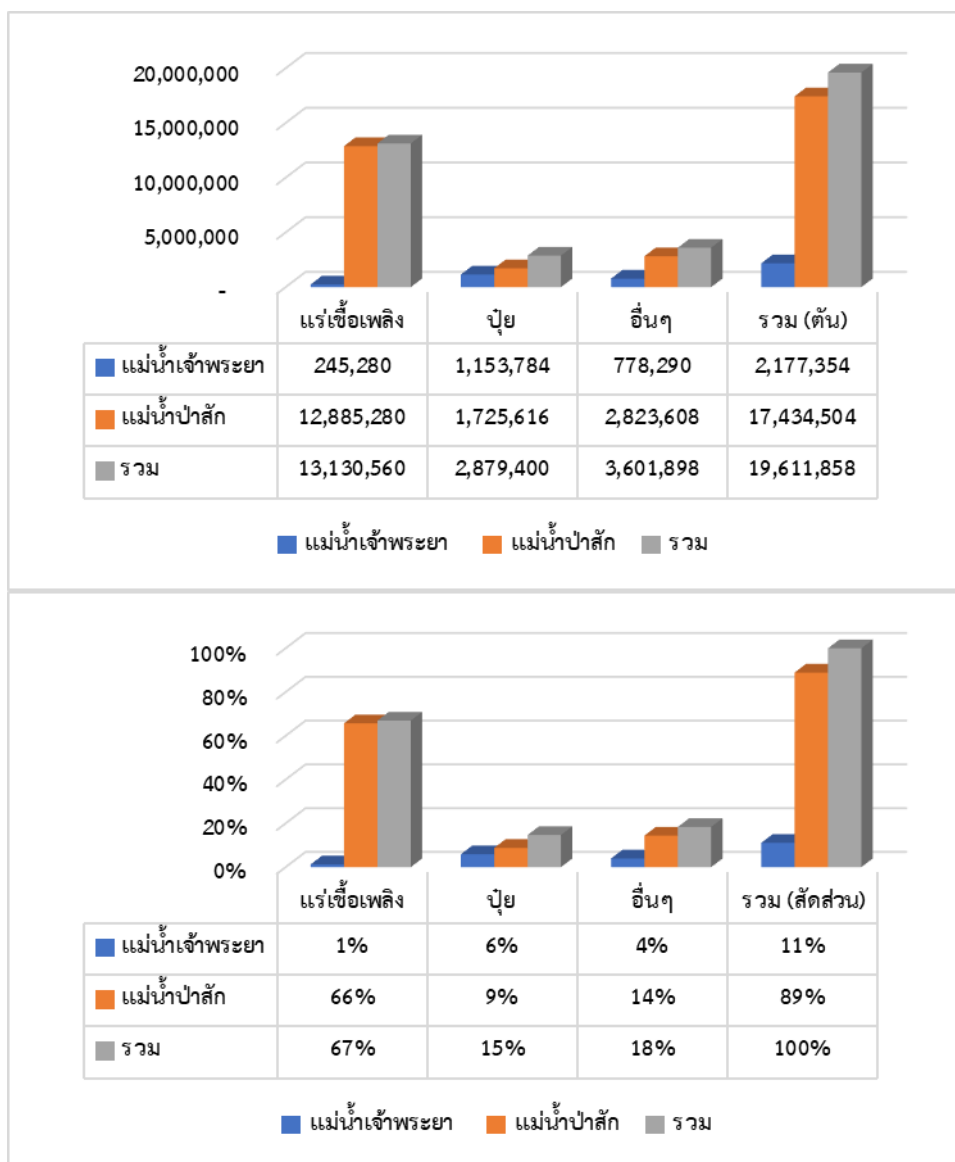
1. สินค้าประเภทดิน หิน ททราย มีสัดส่วนทั้งหมด 35% โดยใช้เส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ที่ประมาณ 9.5 ล้านตัน (31%) และใช้เส้นทางแม่น้ำป่าสักอยู่ที่ประมาณ 1.2 ล้านตัน (4%)
2. สินค้าประเภทซีเมนต์ มีสัดส่วนทั้งหมด 32% โดยใช้เส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ที่ประมาณ 0.8 ล้านตัน (3%) และใช้เส้นทางแม่น้ำป่าสักอยู่ที่ประมาณ 9 ล้านตัน (29%)
3. สินค้าประเภทมันสำปะหลัง มีสัดส่วนทั้งหมด 15% โดยใช้เส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ที่ประมาณ 1 ล้านตัน (3%) และใช้เส้นทางแม่น้ำป่าสักอยู่ที่ประมาณ 3.5 ล้านตัน (12%)
4. สินค้าประเภทข้าว มีสัดส่วนทั้งหมด 7% โดยใช้เส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ที่ประมาณ 1.9 ล้านตัน (6%) และใช้เส้นทางแม่น้ำป่าสักอยู่ที่ประมาณ 0.25 ล้านตัน (5%)



ภาพที่ 10-8 ปริมาณสัดส่วนสินค้าขาล่องจำแนกตามแม่ น้ำเจ้าพระยาและแม่ น้ำป่าสักปี พ.ศ. 2559
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

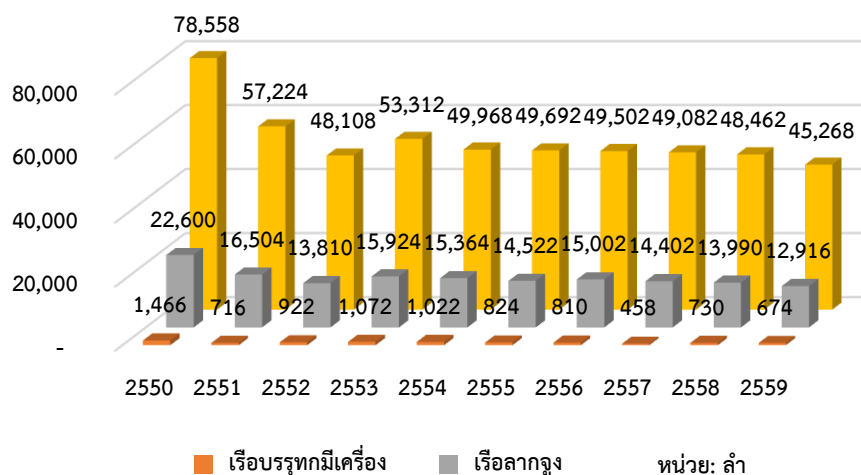
หากจำแนกปริมาณสินค้าขาขึ้นทั้งหมดในปีพ.ศ.2559 ตามเส้นทางระหว่างแม่ น้ำเจ้าพระยาและแม่ น้ำป่าสัก จะพบว่า มีสินค้าที่สำคัญอยู่ 2 ประเภทที่มีปริมาณรวมกันอยู่ที่ 82% ของปริมาณสินค้าทั้งหมดคือ

1. สินค้าประเภทแร่เชื้อเพลิง มีสัดส่วนทั้งหมด 67% โดยใช้เส้นทางแม่ น้ำเจ้าพระยาอยู่ที่ประมาณ 0.24 ล้านตัน (1%) และใช้เส้นทางแม่ น้ำป่าสักอยู่ที่ประมาณ 12.8 ล้านตัน (66%)
2. สินค้าประเภทปุ๋ย มีสัดส่วนทั้งหมด 15% โดยใช้เส้นทางแม่ น้ำเจ้าพระยาอยู่ที่ประมาณ 1.1 ล้านตัน (6%) และใช้เส้นทางแม่ น้ำป่าสักอยู่ที่ประมาณ 1.7 ล้านตัน (9%)



ภาพที่ 11-9 ปริมาณสัดส่วนสินค้าขาจีนจำแนกตามแม่เจ้าพระยาและแม่เจ้าป่าสัก ปี พ.ศ. 2559
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

จำนวนเรือที่ขนส่งสินค้าผ่านบริเวณแม่เจ้าพระยาและแม่เจ้าป่าสักจะแบ่งออกเป็นเรือบรรทุกมีเครื่อง คือเรือบรรทุกสินค้าที่มีเครื่องยนต์ในตัว ไม่ต้องอาศัยใช้เรือลากจูง ซึ่งมีสัดส่วนเพียงแค่ 1% ของจำนวนเรือที่ขนส่งผ่านแม่เจ้าพระยาทั้งหมด และเรือบรรทุกสินค้าที่ไม่มีเครื่องยนต์ในตัวที่ต้องอาศัยเรือลากจูงซึ่งไม่สามารถบรรทุกสินค้าได้มีสัดส่วนประมาณ 22% และเรือต่อที่บรรทุกสินค้ามีสัดส่วนประมาณ 77% ซึ่งสัดส่วนระหว่างเรือจูงและเรือต่อแสดงให้เห็นว่าการขนส่งสินค้าของแต่ละเที่ยวต้องอาศัยเรือลากจูง 1 ลำและตามด้วยเรือต่อประมาณ 3-4 ลำต่อการขนส่งแต่ละเที่ยว เพราะตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทยห้ามมิให้เรือที่ถูกจูงนั้นผูกเทียบซ้อนลำกันเกินกว่าดับละ 4 ลำ (มาตรา 58)



ภาพที่ 12-10 จำนวนเรือที่ขนส่งสินค้าผ่านแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

เนื่องจากข้อจำกัดของการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศรวมถึงไม่มีแผนงานที่มุ่งใจหรือการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศและนโยบายการสนับสนุนจากรัฐบาลที่ไม่ชัดเจนทำให้ปริมาณเรือลดลงอย่างต่อเนื่องอยู่ที่ประมาณปีละ 5-8 %

ประโยชน์ของการขนส่งด้วยเรือลำเดียว

1. เรือลำเดียวสามารถบรรทุกและขนถ่ายจากเรือแม่ โดยเรือแม่ไม่จำเป็นต้องเข้าเทียบท่า เพียงแค่จอดทอดสมออยู่นอกชายฝั่ง ก็สามารถทำการขนถ่ายสินค้าได้
2. เรือลำเดียวสามารถบรรทุกและขนถ่ายสินค้าที่มีระดับน้ำตื้นได้
3. การขนส่งด้วยเรือลำเดียวอาศัยแค่การใช้เรือลากจูง

การกำหนดหน่วยวัดขนาดของเรือขนส่งทางน้ำ

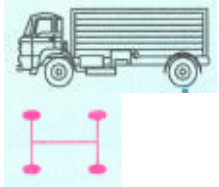
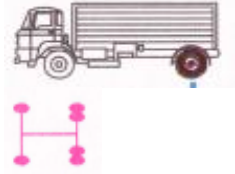
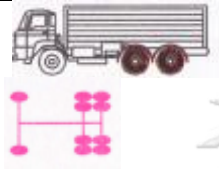
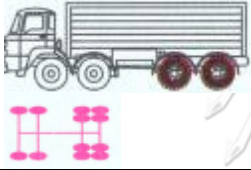
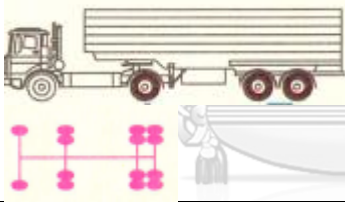
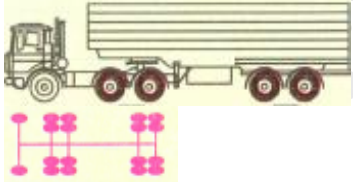
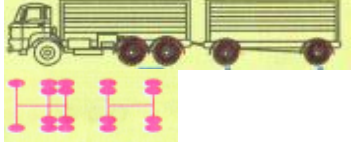
1. Gross Registered Tonnage (GRT) คือปริมาตรภายในของเรือคูณด้วยค่าคงที่เฉลี่ยของเรือ โดยมีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุตหรือลูกบาศก์เมตร
2. Net Registered Tonnage (NRT) คือปริมาตรในส่วนผิวน้ำของเรือที่สามารถใช้บรรทุกสินค้าได้ โดยมีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุตหรือลูกบาศก์เมตร โดยจะนิยมมาใช้ในการคำนวณค่าภาระท่าเรือ ค่าผ่านร่องน้ำ เป็นต้น
3. Displacement Tonnage คือน้ำหนักของน้ำที่จมลงไปแทนที่น้ำมีหน่วยเป็นเมตริกตันหรือ 1000 กิโลกรัม

4. Light Displacement Tonnage คือน้ำหนักของเรือเปล่าที่ไม่มีระยะวางบรรทุก โดยนิยมนำมาคำนวณเพื่อกำหนดราคาซากของเรือ
5. Loaded Displacement Tonnage คือน้ำหนักของเรือเปล่า และสิ่งของที่บรรทุกอยู่บนเรือทั้งหมด วัดระดับที่อัตราการกินน้ำลึกสูงสุดของเรือ หน่วยที่ใช้เป็นเมตริกตัน
6. Deadweight Tonnage (DWT) คือน้ำหนักที่เรือสามารถใช้ในการบรรทุกทุกสิ่งรวมทั้งน้ำหนักสินค้า น้ำมัน เชื้อเพลิง น้ำจืด เป็นต้น ที่เรือสามารถจะรับได้โดยปลอดภัย มีหน่วยเป็นเมตริกตัน
7. Deadweight Cargo Capacity (DWCC) คือน้ำหนักของสินค้าที่เรือจะสามารถบรรทุกได้สูงสุด โดย DWCC จะมีค่าผันผวนเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสิ่งอื่นๆที่ไม่ใช่สินค้าที่บรรทุกอยู่บนเรือ เช่นน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำจืด อะไหล่ น้ำอับเฉา และน้ำหนักค่าคงที่ของเรือ
8. Gain Capacity คือปริมาตรหรือความจุที่สามารถบรรทุกสินค้าที่เป็นสินค้าเทกองหรือเป็นเมล็ด มีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุตหรือลูกบาศก์เมตร
9. Bale Capacity คือปริมาตรหรือความจุที่สามารถบรรทุกสินค้าที่เป็นสินค้าที่เป็นกระสอบหรือเป็นกล่องหรือเป็นหีบห่อ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุตหรือลูกบาศก์เมตร
10. Length Overall (LOA) คือความยาวตลอดลำเรือมีหน่วยเป็นเมตร นิยมนำมากำหนดในการเทียบท่า
11. Draft คืออัตราการกินน้ำลึกของเรือ มีหน่วยเป็นเมตร ใช้สำหรับการกำหนดความสามารถอัตราการกินน้ำลึกสูงสุดในการเดินเรือ
12. Width คือความกว้างของลำเรือ มีหน่วยเป็นเมตร
13. Air Draft คือความสูงสูงสุดหลังจากบรรทุกสินค้า มีหน่วยเป็นเมตร ใช้สำหรับคำนวณการเดินเรือในที่มีข้อจำกัดด้านความสูงของสะพาน

2.1.7 เปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกระหว่างขนส่งทางถนนกับทางน้ำ

ทางถนน ในปัจจุบันได้มีกฎหมายในการรองรับการขนส่งโดยมีการกำหนดประเภทรถ และ

น้ำหนักของบรรทุกของแต่ละรถประเภทตามข้อกำหนดน้ำหนักบรรทุกของยานพาหนะที่ใช้เดินทางหลวงพิเศษและทางหลวงแผ่นดินสายอื่นดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รถบรรทุก	ประเภทรถบรรทุก	น้ำหนักรถบรรทุก (ตัน)
1		2 เพลา ใช้ยาง 4 เส้น	9.5
2		2 เพลา ใช้ยาง 6 เส้น	15
3		3 เพลา ใช้ยาง 10 เส้น	25
4		4 เพลา ใช้ยาง 12 เส้น	30
5		รถกึ่งพ่วง 4 เพลา ใช้ยาง 14 เส้น	35
6		รถกึ่งพ่วง 5 เพลา ใช้ยาง 18 เส้น	45
7		รถพ่วง 5 เพลา ใช้ยาง 18 เส้น	47

ทางน้ำ โดยประกาศกรมเจ้าท่า ฉบับที่ 65/2561 ในการกำหนดให้แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นพื้นที่ควบคุมการเดินเรือสำหรับเรือลำเลียง และเรือลากจูงเป็นการเฉพาะคราว โดยมีข้อสาระสำคัญดังต่อไปนี้

ข้อ 4 การลากจูงเรือลำเลียง เรือลากจูงต้องมีกำลังของเครื่องจักรใหญ่ไม่น้อยกว่า 190 แรงม้า (141.74 กิโลวัตต์) และขณะจูงไปต้องมีความเร็วชั่วโมงละ 2 ไมล์ (3.21 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) เป็นอย่างน้อยเวลาทวนน้ำ

ข้อ 6 ให้ลากจูงเรือลำเลียงได้ โดยความยาวของการพ่วงเรือลำเลียงนับจากท้ายเรือลากจูงจนถึงท้ายเรือลำเลียงลำสุดท้ายต้องมีความยาวไม่เกิน 240 เมตร และ

(ก) กรณีเรือลากจูงที่มีกำลังของเครื่องจักรใหญ่เกินกว่า 190 แรงม้า (141.74 กิโลวัตต์) แต่ไม่เกิน 300 แรงม้า (223.8 กิโลวัตต์) ให้ลากจูงได้ ดังนี้

(1) เรือลำเลียงขนาดตันกรอสรวมกันไม่เกิน 1,000 ตันกรอส

(2) จำนวนเรือในการลากจูงไม่เกิน 4 ลำ

(ข) กรณีเรือลากจูงที่มีกำลังของเครื่องจักรใหญ่เกินกว่า 300 แรงม้า (223.8 กิโลวัตต์) แต่ไม่เกิน 400 แรงม้า (298.40 กิโลวัตต์) ให้ลากจูงได้ ดังนี้

(1) เรือลำเลียงขนาดตันกรอสรวมกันไม่เกิน 2,000 ตันกรอส


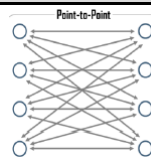

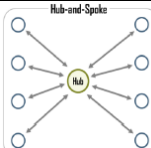
(2) จำนวนเรือในการลากจูงไม่เกิน 4 ลำ

(ค) กรณีเรือลากจูงที่มีกำลังของเครื่องจักรใหญ่เกินกว่า 400 แรงม้า (298.40 กิโลวัตต์) ให้ลากจูงได้ดังนี้

(1) เรือลำเลียงขนาดตันกรอสรวมกันไม่เกิน 3,000 ตันกรอส

(2) จำนวนเรือในการลากจูงไม่เกิน 4 ลำ

หากสรุปตามข้อกำหนดตามกฎหมายสามารถเปรียบเทียบได้ว่าการขนส่งทางน้ำโดยเรือลำเลียง 1 พ่วงสามารถขนส่งสินค้าได้ประมาณ 4000 ตัน แต่การขนส่งทางถนนโดยรถบรรทุกสามารถบรรทุกน้ำหนักประมาณ 20 ตันต่อคัน ซึ่งเท่ากับต้องใช้รถบรรทุกมากถึง 200 คันถึงจะขนส่งเท่ากับเรือลำเลียง 1 พ่วง

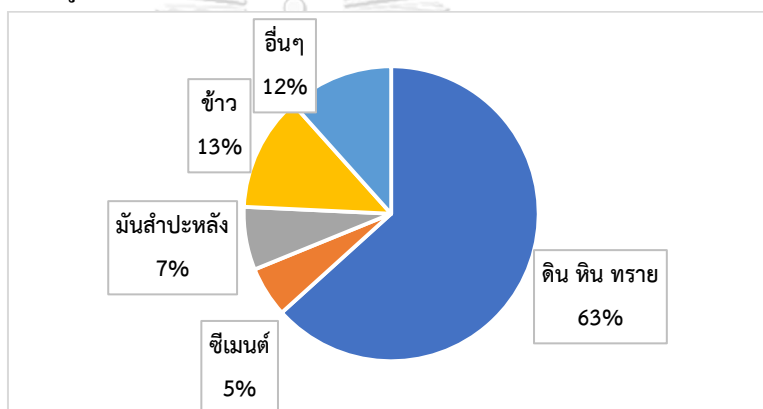
การขนส่ง	รูปแบบพาหนะ	รูปแบบการขนส่ง	ข้อจำกัดน้ำหนักบรรทุก
ทางถนน	 รถบรรทุก	 Point-to-Point	ประมาณ 20 ตันต่อคัน
ทางน้ำ	 เรือลำเลียง	 Hub-and-Spoke	ประมาณ 4000 ตันต่อ 1 พ่วง

2.1.8 แม่น้ำเจ้าพระยา

มีต้นกำเนิดจากการบรรจบกันของแม่น้ำปิง, วัง, ยม และแม่น้ำน่าน โดยมีระยะทางความยาวทั้งสิ้นประมาณ 379 กิโลเมตร แต่เส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสินค้าในปัจจุบันใช้แค่ประมาณ 170 กิโลเมตร โดยจะเริ่มจากจังหวัดอ่างทอง, พระนครศรีอยุธยา, ปทุมธานี, นนทบุรี, กรุงเทพมหานคร จนถึงสมุทรปราการ (ศศิธร ทองทิวี 2557)

1. สินค้าขาล่อง (สินค้าส่งออก)

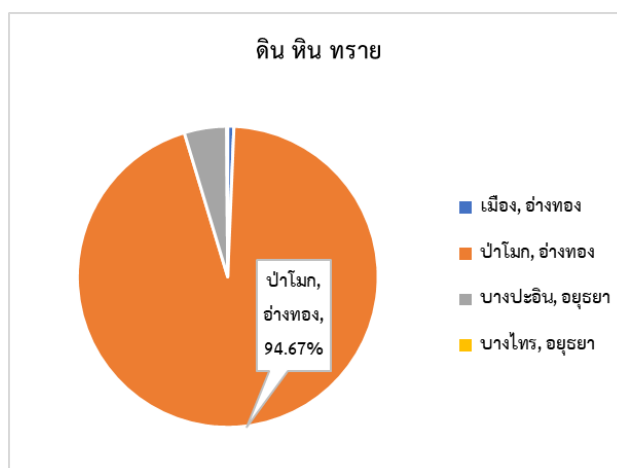
สินค้าประเภท ดิน หิน ทราย มีสัดส่วนมากถึง 63% ของสินค้าทั้งหมดที่ใช้เส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาในการขนส่ง รองลงมาคือสินค้าข้าวอยู่ที่ประมาณ 13% มันสำปะหลังประมาณ 7% ซีเมนต์ประมาณ 5% ส่วนที่เหลือคือสินค้าประเภทอื่นๆ เช่น ข้าวโพด น้ำตาล เครื่องบริโภค เศษโลหะแร่ วัสดุก่อสร้าง อยู่ที่ประมาณ 12%



ภาพที่ 13-11 ประเภทสินค้าขาล่องจำแนกตามแม่น้ำเจ้าพระยา พ.ศ. 2559

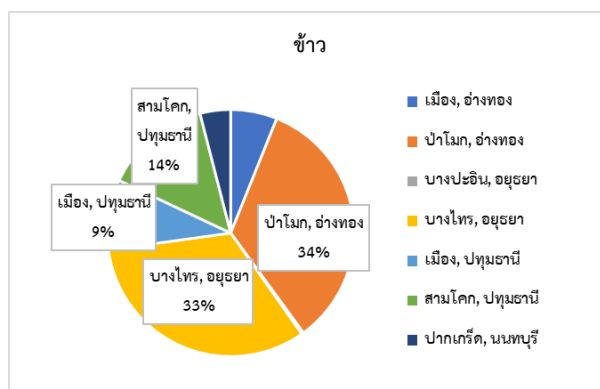
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

1.1 ดิน หิน ทราย มีเส้นทางขนส่งทั้งหมด 25 เส้นทาง มีต้นทางขนส่งสินค้าหลักอยู่ที่อำเภอป่าโมกจังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีสัดส่วนมากถึงเกือบ 95% ของปริมาณขนส่งดิน หิน ทรายทั้งหมด โดยเส้นทางขนส่งและสัดส่วนทั้งหมดเป็นดังนี้



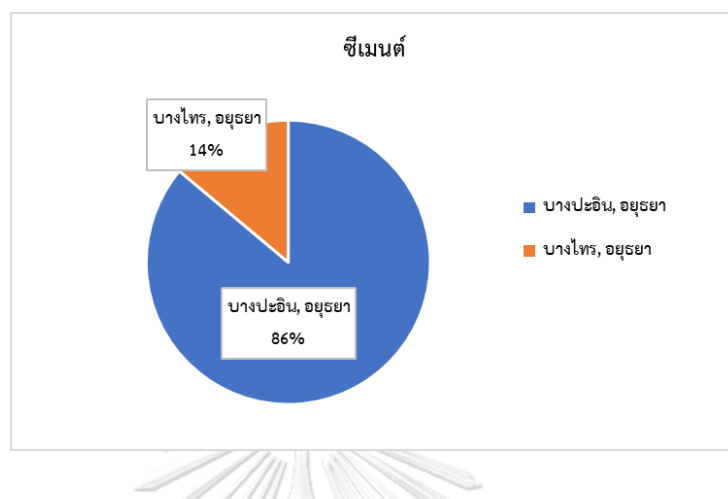
ต้นทาง	ปลายทาง	دين หิน ทราย	สัดส่วน
เมือง, อ่างทอง	บางพลัด, กทม	28,230	0.29%
เมือง, อ่างทอง	พระประแดง, สมุทรปราการ	35,650	0.37%
ป่าโมก, อ่างทอง	เมือง, ปทุมธานี	3,064,612	31.93%
ป่าโมก, อ่างทอง	ปากเกร็ด, นนทบุรี	224,660	2.34%
ป่าโมก, อ่างทอง	เมือง, นนทบุรี	335,842	3.50%
ป่าโมก, อ่างทอง	บางซื่อ, กทม	430,434	4.48%
ป่าโมก, อ่างทอง	ดุสิต, กทม	23,808	0.25%
ป่าโมก, อ่างทอง	บางพลัด, กทม	154,060	1.60%
ป่าโมก, อ่างทอง	บางกอกน้อย, กทม	54,360	0.57%
ป่าโมก, อ่างทอง	บางคอแหลม, กทม	77,800	0.81%
ป่าโมก, อ่างทอง	ยานนาวา, กทม	957,200	9.97%
ป่าโมก, อ่างทอง	ราชบุรีบูรณะ, กทม	313,346	3.26%
ป่าโมก, อ่างทอง	คลองเตย, กทม	15,840	0.17%
ป่าโมก, อ่างทอง	พระโขนง, กทม	353,806	3.69%
ป่าโมก, อ่างทอง	บางนา, กทม	329,296	3.43%
ป่าโมก, อ่างทอง	พระประแดง, สมุทรปราการ	1,272,594	13.26%
ป่าโมก, อ่างทอง	เมือง, สมุทรปราการ	726,514	7.57%
ป่าโมก, อ่างทอง	พระสมุทรเจดีย์, สมุทรปราการ	709,428	7.39%
ป่าโมก, อ่างทอง	บางปะกง, ฉะเชิงเทรา	3,630	0.04%
ป่าโมก, อ่างทอง	ชะอำ, เพชรบุรี	40,000	0.42%
บางปะอิน, ออยุธยา	ยานนาวา, กทม	108,040	1.13%
บางปะอิน, ออยุธยา	ราชบุรีบูรณะ, กทม	38,780	0.40%
บางปะอิน, ออยุธยา	พระประแดง, สมุทรปราการ	279,000	2.91%
บางปะอิน, ออยุธยา	เมือง, สมุทรปราการ	11,792	0.12%
บางไทร, ออยุธยา	ราชบุรีบูรณะ, กทม	10,080	0.11%
	รวม	9,598,802	100.00%

1.2 ข้าว มีต้นทางขนส่งสินค้าหลักอยู่ที่อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง และอำเภอบางไทร จังหวัดอยุธยา มีสัดส่วนปริมาณ 34% และ 33% ตามลำดับ ส่วนจังหวัดปทุมธานีที่อำเภอสามโคก และอำเภอเมืองมีสัดส่วนรวมกันประมาณ 23% ของการขนส่งสินค้าข้าวทั้งหมด โดยมีเส้นทางทั้งหมด 21 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



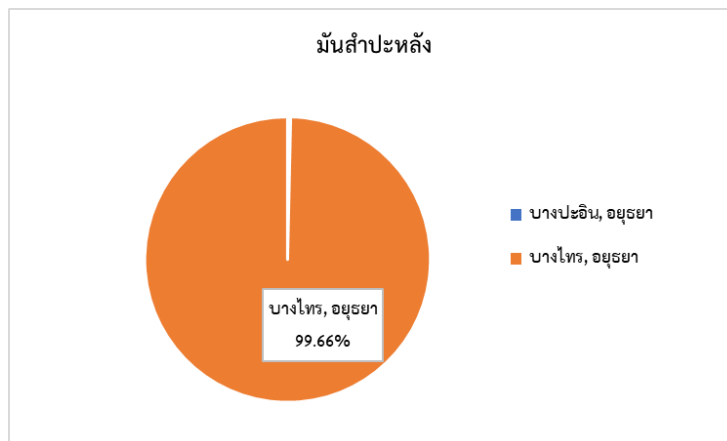
ต้นทาง	ปลายทาง	ข้าว	สัดส่วน
เมือง, อ่างทอง	เมือง, สมุทรปราการ	21,000	1.10%
เมือง, อ่างทอง	เกาะสีชัง, ชลบุรี	95,600	4.99%
ป่าโมก, อ่างทอง	ยานนาวา, กทม	13,000	0.68%
ป่าโมก, อ่างทอง	ราษฎร์บูรณะ, กทม	8,000	0.42%
ป่าโมก, อ่างทอง	คลองเตย, กทม	26,800	1.40%
ป่าโมก, อ่างทอง	พระประแดง, สมุทรปราการ	24,200	1.26%
ป่าโมก, อ่างทอง	เกาะสีชัง, ชลบุรี	577,200	30.14%
บางปะอิน, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	5,000	0.26%
บางไทร, อยุธยา	ยานนาวา, กทม	73,800	3.85%
บางไทร, อยุธยา	ราษฎร์บูรณะ, กทม	15,800	0.82%
บางไทร, อยุธยา	คลองเตย, กทม	105,200	5.49%
บางไทร, อยุธยา	พระประแดง, สมุทรปราการ	8,000	0.42%
บางไทร, อยุธยา	เมือง, สมุทรปราการ	8,000	0.42%
บางไทร, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	413,000	21.56%
เมือง, ปทุมธานี	ราษฎร์บูรณะ, กทม	36,000	1.88%
เมือง, ปทุมธานี	คลองเตย, กทม	8,000	0.42%
เมือง, ปทุมธานี	เกาะสีชัง, ชลบุรี	132,200	6.90%
สามโคก, ปทุมธานี	คลองเตย, กทม	12,000	0.63%
สามโคก, ปทุมธานี	เกาะสีชัง, ชลบุรี	255,800	13.36%
ปากเกร็ด, นนทบุรี	คลองเตย, กทม	17,500	0.91%
ปากเกร็ด, นนทบุรี	เกาะสีชัง, ชลบุรี	59,144	3.09%
	รวม	1,915,244	100.00%

1.3 ซีเมนต์ มีต้นทางขนส่งสินค้าอยู่ที่จังหวัดอยุธยา 100% (อำเภอบางปะอิน 86% และอำเภอบางไทร 14%) โดยมีเส้นทางทั้งหมด 13 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	ซีเมนต์	สัดส่วน
บางปะอิน, อยุธยา	ยานนาวา, กทม	28,240	3.37%
บางปะอิน, อยุธยา	ราษฎร์บูรณะ, กทม	80,280	9.57%
บางปะอิน, อยุธยา	คลองเตย, กทม	15,480	1.85%
บางปะอิน, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	328,256	39.15%
บางปะอิน, อยุธยา	เมือง, สุราษฎร์ธานี	168,912	20.14%
บางปะอิน, อยุธยา	เมือง, สงขลา	3,600	0.43%
บางปะอิน, อยุธยา	เมือง, นราธิวาส	9,176	1.09%
บางปะอิน, อยุธยา	สีหนุวิลล์, กัมพูชา	88,000	10.49%
บางไทร, อยุธยา	ยานนาวา, กทม	28,000	3.34%
บางไทร, อยุธยา	ราษฎร์บูรณะ, กทม	21,600	2.58%
บางไทร, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	47,390	5.65%
บางไทร, อยุธยา	เมือง, สุราษฎร์ธานี	16,176	1.93%
บางไทร, อยุธยา	เมือง, นราธิวาส	3,400	0.41%
	รวม	838,510	100.00%

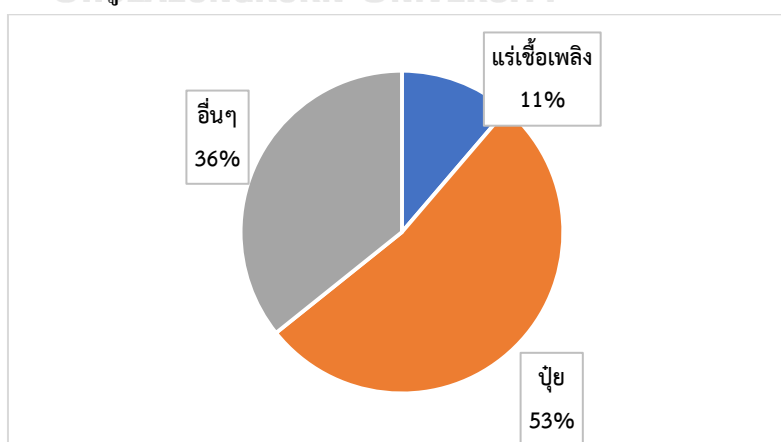
1.4 มันสำปะหลัง มีต้นทางขนส่งสินค้าหลักเกือบ 100% อยู่ที่ อำเภอบางไทร จังหวัด อยุธยา โดยมีเส้นทางทั้งหมด 2 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	มันสำปะหลัง	สัดส่วน
บางปะอิน, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	3,600	0.34%
บางไทร, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	1,044,390	99.66%
รวม		1,047,990	100.00%

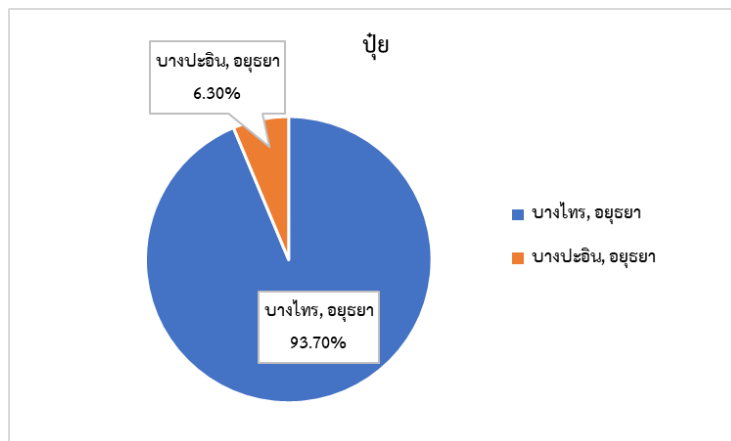
2 สินค้าขาขึ้น (สินค้านำเข้า)

มีสินค้าหลัก 2 ประเภทรวมกันอยู่ที่ประมาณ 68% ของสัดส่วนสินค้าทั้งหมดขนส่งผ่านเส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยา โดยสินค้าประเภทปุ๋ย มีสัดส่วนมากถึง 53% ของสินค้าทั้งหมด รองลงมาคือแร่เชื้อเพลิงอยู่ที่ประมาณ 11% ส่วนที่เหลือคือสินค้าประเภทอื่นๆเช่น ไม้ เครื่องบริโภค เคมีภัณฑ์ สินค้าเบ็ดเตล็ด อยู่ที่ประมาณ 36%



ภาพที่ 14-12 ประเภทสินค้าขาขึ้นจำแนกตามแม่น้ำเจ้าพระยา พ.ศ. 2559
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

2.1 ปួយ มีปลายทางขนส่งสินค้าอยู่ที่ จังหวัดอยุธยา (อำเภอบางไทรและอำเภอบางปะอิน) โดยมีเส้นทางทั้งหมด 4 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	ปួយ	สัดส่วน
เมือง, ระยอง	บางไทร, อยุธยา	9,160	0.79%
เมือง, ระยอง	บางปะอิน, อยุธยา	11,904	1.03%
เกาะสีชัง, ชลบุรี	บางไทร, อยุธยา	1,071,880	92.90%
เกาะสีชัง, ชลบุรี	บางปะอิน, อยุธยา	60,840	5.27%
	รวม	1,153,784	100.00%

2.2 แร่เชื้อเพลิง มีปลายทางขนส่งสินค้า 100% อยู่ที่ จังหวัดอยุธยา (อำเภอบางปะอิน)



ต้นทาง	ปลายทาง	แร่เชื้อเพลิง	สัดส่วน
เกาะสีชัง, ชลบุรี	บางปะอิน, อยุธยา	245,280	100%
	รวม	245,280	100%

3 สะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน

สะพานแต่ละแห่งมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นความสูงของช่องลอด สะพาน ความกว้างของตอม่อ โดยสะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านในพื้นที่การขนส่งสินค้า (ศศิธร ทองทวี 2557) ตั้งแต่จังหวัดสมุทรปราการ (ประมาณหลักกิโลเมตรที่ 1) จนถึงจังหวัดอ่างทอง (ประมาณหลักกิโลเมตรที่ 170) โดยมีทั้งหมด 28 สะพานดังต่อไปนี้

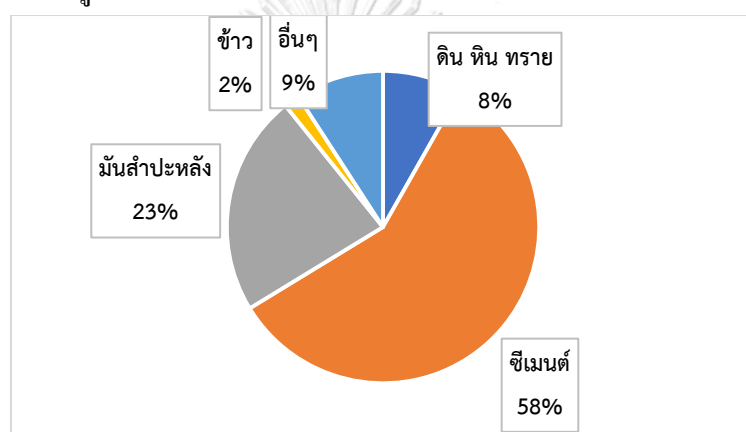
ลำดับที่	ชื่อสะพาน	หลัก กม.	อำเภอ/เขต	จังหวัด
1	สะพานป่าโมก	169.33	ป่าโมก	อ่างทอง
2	สะพานวัดไชโย	162.06	ไชโย	อ่างทอง
3	สะพานอยุธยา - ภูเขาทอง	149.79	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา
4	สะพานกษัตริย์ราช	146.46	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา
5	สะพานเกาะเรียน	136.97	พระนครศรีอยุธยาและบางปะอิน	พระนครศรีอยุธยา
6	สะพานบางไทร	122.51	บางปะอิน	พระนครศรีอยุธยา
7	สะพานเชียงราก	107.06	บางไทร, สามโคก	พระนครศรีอยุธยา, ปทุมธานี
8	สะพานปทุมธานี	92.45	เมืองปทุมธานี	ปทุมธานี
9	สะพานปทุมธานี 2	84.83	เมืองปทุมธานี	ปทุมธานี
10	สะพานนนทบุรี (สะพานนวลฉวี)	82.55	เมืองปทุมธานี, ปากเกร็ด	ปทุมธานี, นนทบุรี
11	สะพานพระราม 4	76.01	ปากเกร็ด	นนทบุรี
12	สะพานคู่ขนานสะพานพระนั่งเกล้า	65.66	เมืองนนทบุรี	นนทบุรี
13	สะพานพระนั่งเกล้า	65.61	เมืองนนทบุรี	นนทบุรี
14	สะพานพระราม 5	60.72	เมืองนนทบุรี	นนทบุรี
15	สะพานพระราม 7	57.65	บางกรวย, บางซื่อ	นนทบุรี, กรุงเทพมหานคร
16	สะพานพระราม 6	57.49	บางพลัด, บางซื่อ	กรุงเทพมหานคร
17	สะพานกรุงธน (สะพานช้างชี่)	53.33	บางพลัด, เขตดุสิต	กรุงเทพมหานคร
18	สะพานพระราม 8	51.87	บางพลัด, พระนคร	กรุงเทพมหานคร
19	สะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า	50.83	บางกอกน้อย, พระนคร	กรุงเทพมหานคร
20	สะพานปฐมบรมราชานุสรณ์ (สะพานพุทธ)	47.73	ธนบุรี, พระนคร	กรุงเทพมหานคร
21	สะพานพระปกเกล้า	47.61	คลองสวน, พระนคร	กรุงเทพมหานคร
22	สะพานสมเด็จพระเจ้าตากสิน (สะพานสาทร)	44.58	คลองสาน, บางรัก, สาทร	กรุงเทพมหานคร
23	สะพานพระราม 3	41.5	ธนบุรี, บางคอแหลม	กรุงเทพมหานคร
24	สะพานกรุงเทพ	41.37	ธนบุรี, บางคอแหลม	กรุงเทพมหานคร
25	สะพานพระราม 9	37.29	ราษฎร์บูรณะ, ยานนาวา	กรุงเทพมหานคร
26	สะพานภูมิพล 1	34.52	ยานนาวา, พระประแดง	กรุงเทพมหานคร, สมุทรปราการ
27	สะพานภูมิพล 2	17.13	พระประแดง	สมุทรปราการ
28	สะพานกาญจนาภิเษก	14.46	พระประแดง	สมุทรปราการ

2.1.9 แม่น้ำป่าสัก

มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ในจังหวัดเลยมีความยาวประมาณ 751 กิโลเมตร โดยเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสินค้าในปัจจุบันประมาณ 47 กิโลเมตร โดยจะอยู่ในช่วงบริเวณจังหวัดอยุธยาเป็นหลัก (ศศิธร ทองทวี 2557)

1. สินค้าขาล่อง (สินค้าส่งออก)

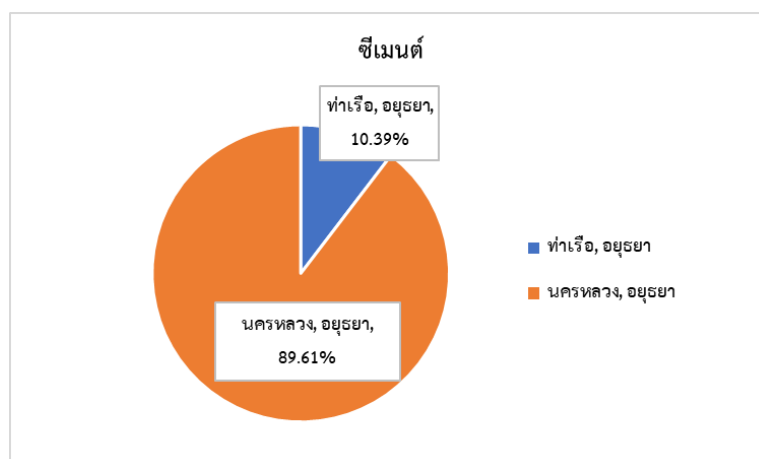
สินค้าประเภทซีเมนต์ มีสัดส่วนมากถึง 58% ของสินค้าทั้งหมดที่ใช้เส้นทางแม่น้ำป่าสักในการขนส่ง รองลงมาคือสินค้ามันสำปะหลัง โดยมีสัดส่วนอยู่ที่ประมาณ 23% ส่วนสินค้าประเภทดิน หิน ทราย มีสัดส่วนอยู่ที่ประมาณ 8% ส่วนข้าวมีสัดส่วนอยู่ที่ประมาณ 2% ส่วนที่เหลือคือสินค้าประเภทอื่น ๆ รวมกันอยู่ที่ประมาณ 9%



ภาพที่ 15-13 ประเภทสินค้าขาล่องจำแนกตามแม่น้ำป่าสัก พ.ศ. 2559

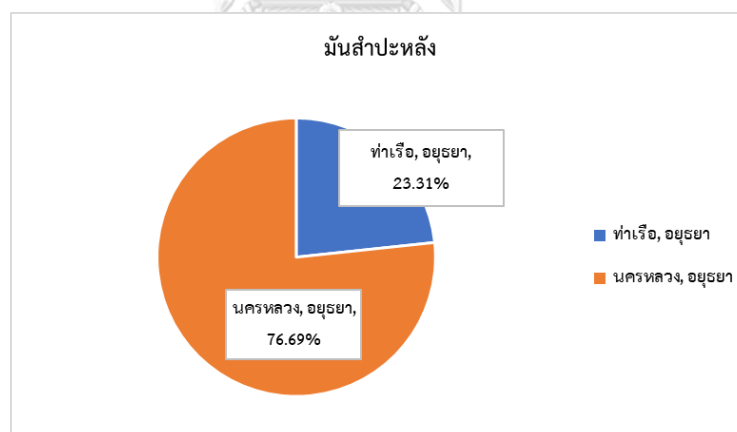
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

1.1 ซีเมนต์ มีต้นทางขนส่งสินค้าหลักอยู่ที่อำเภอนครหลวงจังหวัดอยุธยาโดยมีปริมาณสัดส่วนเกือบ 90% ส่วนที่เหลือจะขนมาจากอำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยาโดยมีเส้นทางทั้งหมด 10 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



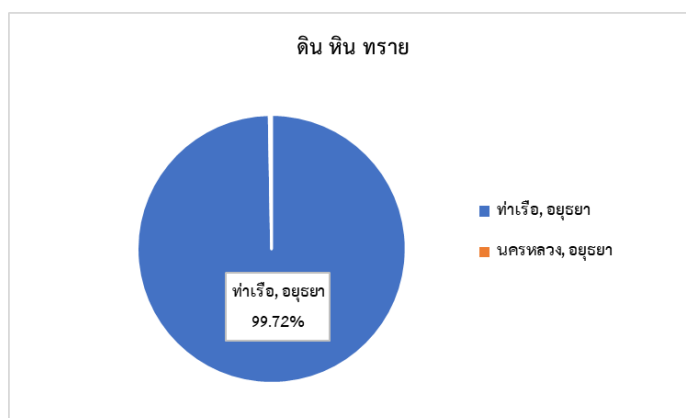
ต้นทาง	ปลายทาง	ซีเมนต์	สัดส่วน
ท่าเรือ, อัญญา	พระประแดง, สมุทรปราการ	879,688	9.74%
ท่าเรือ, อัญญา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	35,400	0.39%
ท่าเรือ, อัญญา	ศรีราชา, ชลบุรี	23,000	0.25%
นครหลวง, อัญญา	ยานนาวา, กทม	22,344	0.25%
นครหลวง, อัญญา	ราษฎร์บูรณะ, กทม	53,712	0.59%
นครหลวง, อัญญา	พระประแดง, สมุทรปราการ	194,250	2.15%
นครหลวง, อัญญา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	7,084,160	78.44%
นครหลวง, อัญญา	เมือง, สุราษฎร์ธานี	80,896	0.90%
นครหลวง, อัญญา	เมือง, นราธิวาส	48,000	0.53%
นครหลวง, อัญญา	สีหะวิลล์, กัมพูชา	610,304	6.76%
	รวม	9,031,754	100.00%

1.2 มันท้าปะหลัง มีต้นทางขนส่งสินค้าหลักอยู่ที่ จังหวัดอัญญา โดยต้นทางที่ อำเภอนครหลวงอยู่ที่ประมาณ 76% และที่อำเภอท่าเรืออยู่ที่ประมาณ 23% ของปริมาณมันท้าปะหลังทั้งหมด โดยมีเส้นทางทั้งหมด 4 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



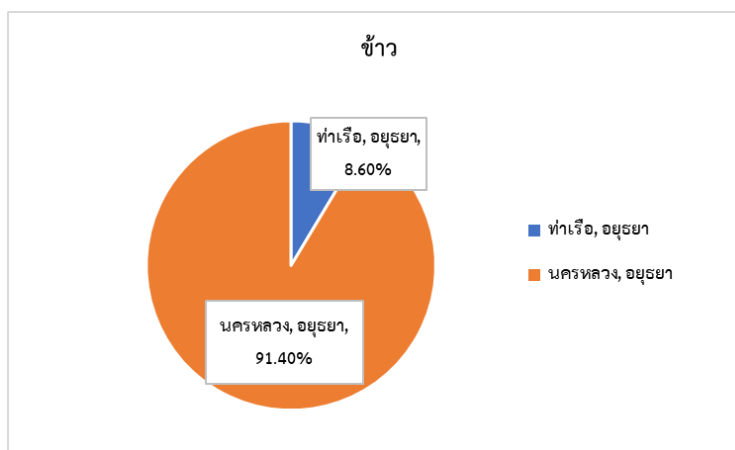
ต้นทาง	ปลายทาง	มันท้าปะหลัง	สัดส่วน
ท่าเรือ, อัญญา	พระประแดง, สมุทรปราการ	34,080	0.96%
ท่าเรือ, อัญญา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	797,640	22.36%
นครหลวง, อัญญา	พระประแดง, สมุทรปราการ	59,200	1.66%
นครหลวง, อัญญา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	2,676,610	75.03%
	รวม	3,567,530	100.00%

1.3 ดิน หิน ทราย มีต้นทางขนสินค้าหลักเกือบ 100 % อยู่ที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา โดยมีเส้นทางทั้งหมด 12 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	ดิน หิน ทราย	สัดส่วน
ท่าเรือ, อยุธยา	เมือง, ปทุมธานี	26,200	2.05%
ท่าเรือ, อยุธยา	เมือง, นนทบุรี	47,880	3.75%
ท่าเรือ, อยุธยา	ปากเกร็ด, นนทบุรี	12,776	1.00%
ท่าเรือ, อยุธยา	บางซื่อ, กทม	448,952	35.15%
ท่าเรือ, อยุธยา	บางกอกน้อย, กทม	7,340	0.57%
ท่าเรือ, อยุธยา	ยานนาวา, กทม	435,104	34.06%
ท่าเรือ, อยุธยา	ราษฎร์บูรณะ, กทม	90,750	7.10%
ท่าเรือ, อยุธยา	พระโขนง, กทม	26,200	2.05%
ท่าเรือ, อยุธยา	พระประแดง, สมุทรปราการ	110,112	8.62%
ท่าเรือ, อยุธยา	เมือง, สมุทรปราการ	5,240	0.41%
ท่าเรือ, อยุธยา	พระสมุทรเจดีย์, สมุทรปราการ	63,200	4.95%
นครหลวง, อยุธยา	บางนา, กทม	3,600	0.28%
	รวม	1,277,354	100.00%

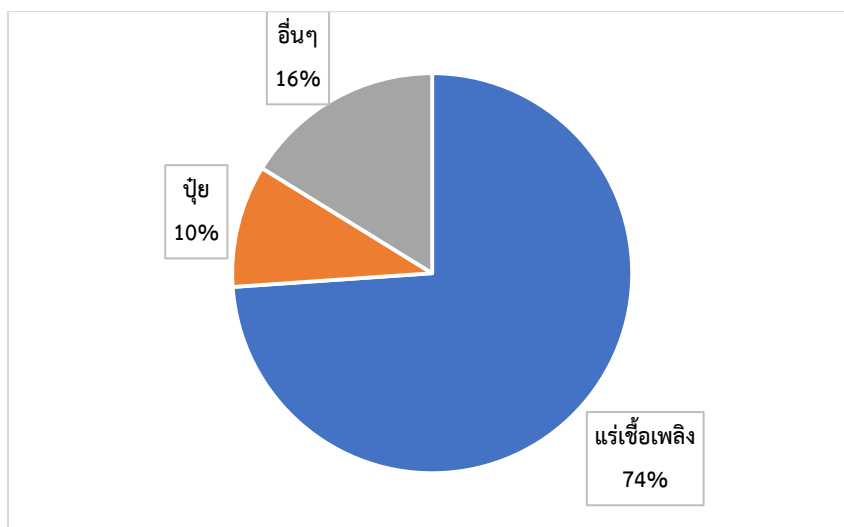
1.4 ข้าว มีต้นทางขนส่งสินค้าหลักอยู่ที่อำเภอนครหลวง จังหวัดอยุธยา โดยมีปริมาณมากถึง 91% ส่วนอำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา มีปริมาณสัดส่วนประมาณ 8% โดยมีเส้นทางทั้งหมด 7 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	ข้าว	สัดส่วน
ท่าเรือ, อยุธยา	เมือง, สมุทรปราการ	5,600	2.23%
ท่าเรือ, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	7,400	2.95%
ท่าเรือ, อยุธยา	เมือง, สงขลา	8,600	3.43%
นครหลวง, อยุธยา	พระประแดง, สมุทรปราการ	20,880	8.32%
นครหลวง, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี	176,000	70.10%
นครหลวง, อยุธยา	เมือง, สุราษฎร์ธานี	19,478	7.76%
นครหลวง, อยุธยา	เมือง, สงขลา	13,104	5.22%
	รวม	251,062	100.00%

2 สินค้าขาขึ้น (สินค้านำเข้า)

มีสินค้าหลัก 2 ประเภทรวมกันอยู่ที่ประมาณ 84% ของสัดส่วนสินค้าทั้งหมดขนส่งผ่านเส้นทางแม่น้ำป่าสัก โดยสินค้าประเภทแร่เชื้อเพลิง มีสัดส่วนมากถึง 74% ของสินค้าทั้งหมด รองลงมาคือปุ๋ยอยู่ที่ประมาณ 10% ส่วนที่เหลือคือสินค้าประเภทอื่นๆ เช่น ไม้ เครื่องบริโภค เคมีภัณฑ์ สินค้าเบ็ดเตล็ด อยู่ที่ประมาณ 16%



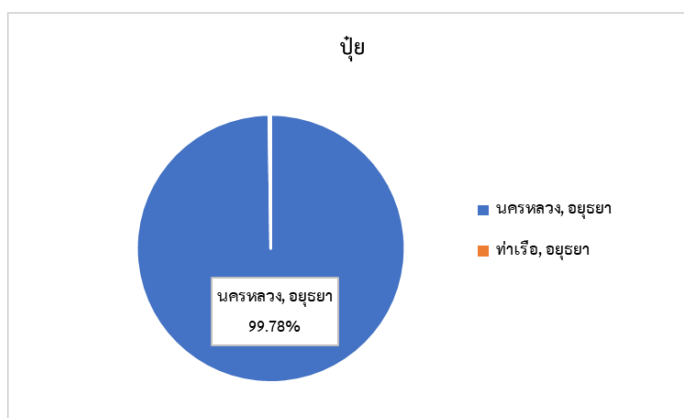
ภาพที่ 16-14 ประเภทสินค้าขายขึ้นจำแนกตามแม่น้ำป่าสัก พ.ศ. 2559
(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

2.1 แร่เชื้อเพลิง มีปลายทางขนส่งสินค้าอยู่ที่เดียวคืออำเภอนครหลวง จังหวัดอยุธยา โดยมีเส้นทางทั้งหมด 2 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและสัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	แร่เชื้อเพลิง	สัดส่วน
เกาะสีชัง, ชลบุรี	นครหลวง, อยุธยา	12,845,280	99.69%
พระประแดง, สมุทรปราการ	นครหลวง, อยุธยา	40,000	0.31%
	รวม	12,885,280	100.00%

2.2 ปួយ มีปลายทางขนส่งสินค้าอยู่ที่ จังหวัดอยุธยา (อำเภอนครหลวงปริมาณ 99% และ อำเภอท่าเรือปริมาณสัดส่วน 1%) โดยมีเส้นทางทั้งหมด 4 เส้นทาง จำแนกปริมาณการขนส่งและ สัดส่วน ดังนี้



ต้นทาง	ปลายทาง	ปួយ	สัดส่วน
เมือง, ระยอง	นครหลวง, อยุธยา	8,912	0.52%
เกาะสีชัง, ชลบุรี	นครหลวง, อยุธยา	1,661,000	96.26%
เกาะสีชัง, ชลบุรี	ท่าเรือ, อยุธยา	3,800	0.22%
พระประแดง, สมุทรปราการ	นครหลวง, อยุธยา	51,904	3.01%
รวม		1,725,616	100.00%

3. สะพานที่แม่น้ำป่าสักไหลผ่าน

สะพานที่แม่น้ำเจ้าป่าสักไหลผ่านในพื้นที่การขนส่งสินค้า (ศศิธร ทองทวี 2557) อยู่ใน บริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีทั้งหมด 9 สะพานดังต่อไปนี้

ลำดับที่	ชื่อสะพาน	หลัก กม.	อำเภอ/เขต	จังหวัด
1	สะพานปรีดี-ธำรง	1.29	เมือง	พระนครศรีอยุธยา
2	สะพานปรีดีพนมยงค์	1.32	เมือง	พระนครศรีอยุธยา
3	สะพานบนทางหลวงหมายเลข 32 (AH1)	7.43		พระนครศรีอยุธยา
4	สะพานอำเภอนครหลวง	16.14	นครหลวง	พระนครศรีอยุธยา
5	สะพานท่าช้าง	25.68		พระนครศรีอยุธยา
6	สะพานโพธิ์เอน	35.23		พระนครศรีอยุธยา
7	สะพานอำเภอท่าเรือ	45.14	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา
8	สะพานรถไฟ	45.69	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา
9	สะพานคนข้ามวัดสะตือ	51.84	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา

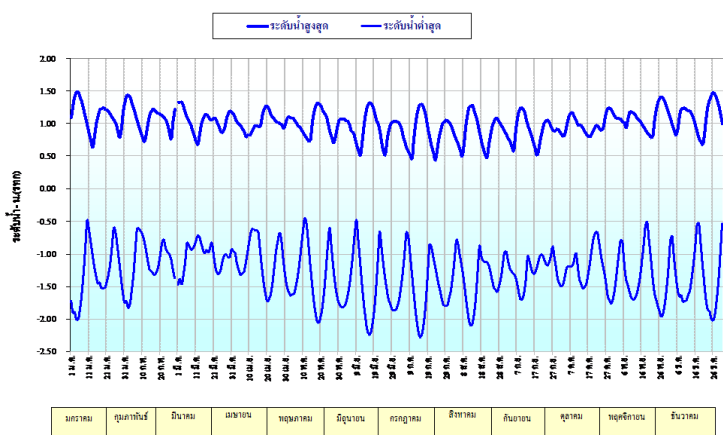
2.1.10 วิธีการวัดระดับน้ำ

การวัดระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ แม่น้ำ คลอง ฯลฯ นิยมตรวจวัดโดยเทียบกับระดับอ้างอิงที่ได้ที่หนึ่งเช่น ระดับน้ำทะเลปานกลาง หรือเทียบกับระดับท้องถิ่น ซึ่งระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level) เป็นค่าการวัด ระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด (High Tide: HT) และลงต่ำสุด (Low Tide: LT) ของแต่ละวัน ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด แล้วนำค่ามาเฉลี่ยเป็นระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งระดับน้ำทะเลปานกลางของแต่ละบริเวณทั่วโลกอาจมีความสูงไม่เท่ากัน ในประเทศไทยใช้เวลาในการวัด 5 ปี โดยเลือกที่ตำบลเกาะหลักจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นที่วัด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นค่าระดับน้ำทะเลปานกลางซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.000 เมตร สำหรับวิธีการวัดระดับน้ำที่นิยมใช้กันมี 3 วิธี ได้แก่

1. การวัดระดับน้ำแบบไม่บันทึกข้อมูลต่อเนื่อง คือการติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำ ที่มีขีดบอกระดับน้ำ ใช้อ่านระดับน้ำวันละ 1-2 ครั้ง หรือตามต้องการ การวัดระดับน้ำแบบนี้ไม่ได้ใช้เทคโนโลยีมากมายนักมิใช้กันมายาวนานและยังคงใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน

2. การวัดระดับน้ำแบบบันทึกข้อมูลแบบต่อเนื่อง โดยใช้เครื่องมือวัด มีลักษณะเป็นลูกลอยต่อพ่วงกับอุปกรณ์เขียนกระดาษกราฟ มีช่วงการบันทึกได้อย่างต่อเนื่องราวๆ 1 สัปดาห์ จากนั้นต้องเปลี่ยนกระดาษกราฟแผ่นใหม่ เครื่องมือวัดระดับน้ำแบบนี้มิใช้ในกรมชลประทานนานมากกว่า 60 ปี และปัจจุบันสถานีวัดระดับน้ำหลายแห่งก็ยังคงมิใช้งานอยู่ แต่อาจมีการปรับปรุงเพิ่มเติมอุปกรณ์บันทึกข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียกว่า data logger ทำให้การเข้าถึงข้อมูลระดับน้ำมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

3. การวัดระดับน้ำด้วยระบบโทรมาตร จัดเก็บบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติในระยะไกล เป็นวิธีที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการตรวจวัดระดับน้ำ ปริมาณฝนตก หรือค่าตัวแปรอื่นๆสำหรับงานชลประทาน



ภาพที่ 17-15 แสดงระดับน้ำสูงสุดและต่ำสุดที่สถานีแม่่น้ำเจ้าพระยา (สมุทรปราการ) พ.ศ. 2561 (ที่มา: ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ กรมชลประทาน)

2.1.11 ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศ

ลำดับ	บริษัท	ลำดับ	บริษัท
1	บริษัท ภัทรทรานสปอร์ต จำกัด	34	บริษัท นารายณ์ขนส่ง จำกัด
2	บริษัท พรปิยะมาน ทรานสปอร์ต จำกัด	35	บริษัท เอ็มแอนด์ที โลจิสติกส์ จำกัด
3	บริษัท เรือลำเลียงไทยและบริการ จำกัด	36	บริษัท วีรวรรณ จำกัด
4	บริษัท ไทยขนส่งทางน้ำ จำกัด	37	บริษัท เอ็น.อี.ที. ทรานสปอร์ต จำกัด
5	บริษัท เอส.พี.อินเตอร์ มารีน จำกัด	38	บริษัท ยูเอ็มเอส พอร์ต เซอร์วิส จำกัด
6	บริษัท ปิ่นเจริญขนส่ง จำกัด	39	บริษัท ยูเอ็มเอส โลจิสติกส์ จำกัด
7	บริษัท สุการ์ตัน ทรานสปอร์ต แอนด์ เซอร์วิส จำกัด	40	บริษัท แสงเทียนขนส่ง จำกัด
8	บริษัท โชคที่รัฐพัฒนาขนส่ง จำกัด	41	บริษัท เอ็ม.พี.มารีน จำกัด
9	บริษัท วิมลวรรณ อินเตอร์เทรค 2005 จำกัด	42	บริษัท ส.พรหมเจริญ จำกัด
10	บริษัท วินัยขนส่งและบริการ จำกัด	43	บริษัท เอเชีย มารีน โลจิสติกส์ จำกัด
11	บริษัท ซี.เอ็ม.พี ออนชอร์ ออฟชอร์ เซอร์วิส จำกัด	44	บริษัท เจ.เอ็น.พี (ไทยแลนด์) จำกัด
12	บริษัท เอส.ซี.ขนส่งทางน้ำ จำกัด	45	บริษัท ธาnth อินเตอร์ ดีอกยาร์ด จำกัด
13	บริษัท สุภาวิมลทรานสปอร์ต จำกัด	46	บริษัท เอ็ม.พี.เอ. ทรานสปอร์ต จำกัด
14	บริษัท ว.โชคชัยรุ่งเรืองขนส่ง จำกัด	47	บริษัท เอ็ม.พี.ไอ. ทรานสปอร์ต จำกัด
15	บริษัท ธนวัชรต้นมงคลขนส่ง จำกัด	48	บริษัท ส.โชคทองดี จำกัด
16	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สมใจ เจริญรุ่งเรืองถาวรขนส่ง	49	บริษัท เทพาพร จำกัด
17	บริษัท ว.บุญมีขนส่ง จำกัด	50	บริษัท เพชรรุ่งเรือง ทรานสปอร์ต จำกัด
18	บริษัท ปิยะสมบัติ 90 จำกัด	51	บริษัท เลิศพัฒนา โลจิสติกส์ จำกัด
19	บริษัท วิน วิน มาริไทม์ จำกัด	52	บริษัท นาวิ อินเตอร์เทรค จำกัด
20	บริษัท สายชลมารีน 1993 จำกัด	53	บริษัท สมุทรทรานสปอร์ต จำกัด
21	บริษัท ที.ที.เอ็น.ทรานสปอร์ต จำกัด	54	บริษัท โอ.อาร์.ที.ทรานสปอร์ต จำกัด
22	บริษัท ศักดิ์หรั่ง จำกัด	55	บริษัท เอส.ดี.เค.มารีน แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
23	บริษัท ซีซีพขนส่ง เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด	56	บริษัท บี.พี.ที. ทรานสปอร์ต จำกัด
24	บริษัท ซี.ที.ไอ. ทรานสปอร์ต จำกัด	57	บริษัท พรปิยะมาน ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด
25	บริษัท พรปิยะมาน พอร์ต จำกัด	58	บริษัท เอเชีย แอนด์ เฟอโรโรมิงโก้ คอร์ปอเรชั่น จำกัด
26	บริษัท ซีโมนิค จำกัด	59	คณะบุคคล ท่าทราย จัญญ 84
27	บริษัท ดี.ไอ ทรานสปอร์ต จำกัด	60	คณะบุคคล มานพ เต้าหอม
28	บริษัท อีเกิ้ลขนส่งและบริการ จำกัด	61	บริษัท สุรธีร์ ทรานสปอร์ต จำกัด
29	ห้างหุ้นส่วนจำกัด บางกอกเจริญขนส่ง	62	บริษัท แอแซค อินเตอร์วอเตอร์ เวค แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด
30	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศุภานาวา	63	บริษัท ทองนาวัน จำกัด
31	บริษัท ที.พี.เค.โลจิสติกส์ จำกัด	64	บริษัท เรือลำเลียงบางปะกง จำกัด
32	บริษัท จัมโบ้บาจัส แอนด์ ทักส์ จำกัด	65	บริษัท อัลฟา มารีน ซัพพลาย จำกัด
33	บริษัท พลังมิตรทรานสปอร์ต จำกัด	66	บริษัท เร่งพัฒนา มาริไทม์ จำกัด

2.1.12 การพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในต่างประเทศ

ประเทศต่างๆมีลักษณะภูมิประเทศและโครงสร้างทางน้ำที่แตกต่างกัน การบริหารและการจัดการจึงมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป โดยมีหน่วยงานหลักคือ Inland Waterway Transport (IWT) ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการให้บริการสาธารณะ โดย IWT สามารถบริหารจัดการโดยรัฐบาลหรือรัฐวิสาหกิจได้ แต่ต้องมีการควบคุมโดยสัญญาหรือข้อตกลงในการกำหนดภาระหน้าที่ต่างๆในการบริหารการจัดการ โดยการจัดการของ IWT ที่สำคัญต้องมุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้บริการและสามารถทำให้การเข้าถึงข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับแม่น้ำได้อย่างง่าย

โดย IWT ในยุโรปอยู่ภายใต้การควบคุม 4 ระดับ คือ

1. Multinational River Commissions ก่อตั้ง โดย international conventions ซึ่งดูแล The Rhine River and its tributaries (1868) และ the Danube River and its tributaries (1948) เป็นหลัก
2. European Commission
3. Individual European national governments
4. United Nations Economic Commission

Rhein-Main-Danube (RMD)

ก่อตั้งขึ้นในปี 1921 ภายใต้การเป็นเจ้าของร่วมกันของรัฐบาลเยอรมนีและรัฐบาลแห่งรัฐบาวาเรีย โดยจุดประสงค์ขององค์กรจะร่วมลงทุนในการแสวงหารายได้จากการใช้ประโยชน์จากโรงไฟฟ้า (ปัจจุบันมี 59 แห่ง) ซึ่งเชื่อมต่อแม่น้ำสายหลักต่างๆไปยังแม่น้ำ Rhein และแม่น้ำ Danube ในการก่อสร้างทั้งหมดสามารถเชื่อมต่อเรือระดับ high class ทางน้ำ โดยในปี 1995 RMD ได้มีการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์และโอนภาระผูกพันที่เหลืออยู่โอนไปยังบริษัทพลังงานสามแห่ง ต่อมาธุรกิจหลักของ RMD กลายมาเป็นการจัดหาพลังงานแทน แต่ก็ยังมีข้อผูกพันในการให้บริการเส้นทางการเดินเรือที่ต้องดำเนินไปจนถึงปี 2050 โดยภาระผูกพันของ RMD รวมถึงกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำรวมทั้งการจัดหาท่าเรือและเพิ่มความสามารถของประตูกั้นน้ำต่างๆ (locks) จึงจำเป็นต้องรับผิดชอบออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายของประเทศ ตัวอย่างเช่นการออกแบบเส้นทางการเดินเรือต้องสามารถเดินเรือได้ในทุกฤดูกาล, ความปลอดภัยในการเดินเรือ, บำรุงรักษาชุดลอกร่องน้ำ, ประตูกั้นน้ำที่สามารถรองรับได้เพียงพอและต้องมีความรวดเร็วในการลดการรอคอย, การเชื่อมต่อทางถนนกับทางราง, พิจารณาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในการเดินเรือรวมถึงการก่อสร้างสิ่งต่างๆ และที่สำคัญกำหนดมาตรการป้องกันระดับน้ำให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

The European Union Funding Program INTERREG IV-A Upper Rhine

เริ่มจากกลุ่ม INTERREG เปิดตัวในช่วงทศวรรษที่ 1980 โดย European Commission ภายใต้ความรับผิดชอบของคณะกรรมการนโยบายภูมิภาค หลังจากระยะแรก (1989-1990) โปรแกรมได้ขยายออกไปครอบคลุมทั้งโครงการสหภาพยุโรปโดยมี INTERREG I (1990-1993) ตามมาด้วย INTERREG II (1994-1999) และ INTERREG III (2000-2006)

พื้นที่แม่น้ำ Rhine ตอนบนซึ่งมีประเทศฝรั่งเศส, เยอรมนีและสวิตเซอร์แลนด์มีพรมแดนร่วมกันถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อยุโรปอย่างมาก โครงการ INTERREG IV-A Upper Rhine มีเป้าหมายเพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในดินแดนยุโรป โดยโครงการครอบคลุมระยะเวลาทั้งหมด 9 ปีระหว่างปี 2007 ถึงปี 2015 การดำเนินการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนพัฒนาสู่ระดับสากล เพิ่มส่วนแบ่งการตลาดให้กับเรือที่มีข้อจำกัดในเรื่องของอัตราการกินน้ำลึกที่ขนส่งสินค้าที่ขนส่งได้ทีละน้อย เพื่อเพิ่มการจ้างงาน รวมถึงส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

ประเทศเบลเยียม

กระทรวงคมนาคมของเบลเยียมมีตัวแทนอยู่ 3 แห่ง ประกอบด้วยรัฐ Wallonia, Flanders, และ Brussels โดยรัฐบาลของ Flanders ได้ไว้วางใจให้บริษัท Waterwegen en Zeekanaal (Waterways and Sea Channel) และ NV de Scheepvaart (NV Waterway Transport) ซึ่งเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างรัฐบาลและเอกชน เป็นผู้บริหารจัดการทางน้ำ เช่น บริษัท Waterwegen en Zeekanaal (Z & W) บริหารจัดการเรือขนำยเส้นทางการเดินเรือประมาณ 1,000 กิโลเมตร โดยมีวัตถุประสงค์คือจัดการและใช้ประโยชน์ทางการเดินเรือตามที่ได้รับมอบหมายรวมถึงการเจรจากับหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางการเดินเรือ โดยบริษัทจะทำหน้าที่ในการบริหารจัดการ ดังนี้

1. การจัดซื้อที่ดินที่จำเป็นสำหรับโครงสร้างพื้นฐานการดำเนินงานและสำหรับการจัดการน้ำ
2. การเช่าหรือบริหารสัมปทานของบริเวณที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางการเดินเรือ
3. การเตรียมพื้นที่สำหรับการก่อสร้างหรือเพื่อการใช้งานอื่นๆ
4. ส่งเสริมความร่วมมือทางการค้ากับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง
5. เสนอนโยบายต่างๆ เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมการเดินเรือและการขนส่งสินค้าทางน้ำ
6. สร้างเขตอุตสาหกรรมหรือทางเลือกโลจิสติกส์ใหม่ทางน้ำ

โดยวัตถุประสงค์และหน้าที่การบริหารงานทั้งหมดต้องดำเนินการเพื่อประโยชน์ทางสังคม รวมถึงต้องส่งเสริมการขนส่งทางน้ำให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด

ประเทศเนเธอร์แลนด์

เครือข่ายทางน้ำของประเทศเนเธอร์แลนด์ถือได้ว่ามีความหนาแน่นมากที่สุดในยุโรป ซึ่งมีพื้นที่แม่น้ำประมาณ 6,000 กิโลเมตร ถือเป็นเครือข่ายของเส้นทางการค้าเชิงพาณิชย์หลักของยุโรปที่รองรับการให้บริการเรือ class IV หรือสูงกว่าที่มีความยาวทั้งสิ้น 2,200 กิโลเมตร โดย Rijkswaterstaat (RWS) เป็นผู้ดำเนินการบริหารโดยตรง

RWS เป็นหน่วยงานที่บริหารโครงสร้างพื้นฐาน โดยหน้าที่หลักคือการจัดการและพัฒนาเครือข่ายทางถนน เครือข่ายทางน้ำ และจัดหาส่งเสริมเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐาน ดังนั้น RWS จะรับผิดชอบในการให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการรวมถึงผู้เกี่ยวข้องต่างๆ

RWS ไม่มีรายได้อื่นนอกจากจะได้รับงบประมาณจากรัฐบาล โดยจะมีการเจรจาของบประมาณทุกปี ซึ่งภาพรวมการทำงานระบบนี้ถือได้ว่าเป็นระบบทำงานที่ดีในการจัดสรรงบประมาณและการลงทุนประจำปี แต่จุดอ่อนคือต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างละเอียดรอบคอบก่อนการอนุมัติงบประมาณ

ประเทศเยอรมัน

รัฐบาลกลางของประเทศเยอรมันเป็นเจ้าของเส้นทางน้ำทั้งหมดประกอบด้วย เส้นทางทางเดินเรือ 23,000 ตารางกิโลเมตรและ 7,350 กิโลเมตรของเส้นทางน้ำภายในประเทศ ซึ่งเส้นทางดังกล่าวมีการขนส่งสินค้ามากกว่า 250 ล้านตันต่อปี

The Federal Waterways and Shipping Administration (WSV) เป็นผู้รับผิดชอบด้านการบริหารจัดการทางน้ำของรัฐบาลกลางรวมถึงกฎระเบียบข้อบังคับของการขนส่ง โดยหน้าที่หลักของ WSV คือ

1. ดูแลความปลอดภัยและตรวจสอบอำนาจต่างๆให้เป็นไปตามระเบียบและข้อกำหนดที่วางไว้
2. รับผิดชอบในการบำรุงรักษาและการก่อสร้างใหม่ให้ทันสมัย สามารถตอบสนองต่อความต้องการรวมถึงขั้นตอนในการอนุมัติโครงการต่างๆ
3. รักษาและดำเนินการ โครงการต่างๆซึ่งเกี่ยวกับ 450 locks, 290 weirs, 4 ship-lifts, 15, canal bridges, และ 2 barrages

4. รักษาและดำเนินการในการกำหนดเครื่องหมายในทางเดินเรือประมาณ 1,600 สัญญาณ เช่นประภาคาร รวมทั้งสัญลักษณ์ป้ายลอยน้ำประมาณ 4,000 (ที่เรียกว่าทุ่นลอยน้ำ) นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งสัญญาณการเดินเรือประมาณ 10,000 รายการ (ทุ่นและแผงป้าย) ในระบบนำทางและเดินเรือ

5. รักษาและจัดตั้งศูนย์ให้บริการการเดินเรือในทะเลทางน้ำ รวมถึงศูนย์ควบคุมการจราจรทางน้ำตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการโดยบุคลากรที่มีทักษะสูง

คุณสมบัติของระบบ German IWT มีดังต่อไปนี้

1. ในประเทศเยอรมนีโดยทั่วไปจะไม่มี ความแตกต่างระหว่างการก่อสร้าง, การบำรุงรักษา และการบริหารจัดการ เพราะทั้งหมดอยู่ภายใต้หน่วยงานรัฐเพียงหน่วยงานเดียว
2. การบริหารจัดการแม่น้ำของเยอรมันเน้นการบริการลูกค้าเป็นหลักซึ่งมุ่งเน้นไปที่การรับประกันการขนส่งภายในประเทศที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง
3. ผู้ส่งสินค้าทางเรือสามารถตรวจสอบสถานะสินค้าผ่านทาง www.elwis.de
4. การจัดการท่าเรือบกและท่าเรือในประเทศจะแยกดำเนินการอย่างชัดเจน โดยการการจัดการบริหารทางน้ำรวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อการขนส่งรูปแบบอื่นๆจะเป็นหน้าที่โดยตรงของรัฐบาลกลาง

ประเทศออสเตรีย

โครงสร้างพื้นฐานทางน้ำในประเทศออสเตรียมีการจัดการโดย บริษัท Viadonau ซึ่งมีความมุ่งมั่นอย่างยิ่งในการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สร้างความมั่นใจและให้พื้นที่ยอมรับ โดยบริษัท Viadonau จะรับผิดชอบการจัดการของโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำของฝั่งออสเตรียของแม่น้ำ Danube ซึ่งมีความยาวทั้งหมดประมาณ 351 กิโลเมตร

มาตรการทั้งหมดที่เกี่ยวกับทางน้ำจะต้องคุ้มครองและรักษาสภาพแวดล้อมให้มากที่สุด โดยจะต้องมีการวางแผนสร้างและดูแลรักษาเพื่อให้ผู้ใช้บริการและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย

และปฏิบัติตามกฎหมายการเดินเรือ

การจัดการจราจรบนแม่น้ำ Danube ในฝั่งออสเตรีย โดยบริษัท Viadonau ดำเนินการให้ข้อมูลและบริหารจัดการระบบสำหรับการเดินเรือ นอกจากนี้บริษัทยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนามาตรฐานของยุโรปที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการขนส่งในบริเวณแม่น้ำ Danube ทั้งหมด

การจัดการการขนส่งยังรวมถึงการดำเนินการปฏิบัติของประตูกั้นน้ำในแม่น้ำ Danube ซึ่งบริษัท Viadonau ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้มีอำนาจในการดำเนินการบริหารดำเนินการควบคุมประตูกั้นน้ำ, การกำกับดูแลและบริหารการจัดการทางน้ำ

การพัฒนา IWT มุ่งเน้นไปที่การเพิ่มปริมาณการบรรทุกสินค้า ตลอดจนการพัฒนาและดำเนินการ ระบบเทคโนโลยีใหม่สำหรับเส้นทางน้ำภายในประเทศพัฒนา โครงการการเดินเรือเพื่อการปรับปรุงและเพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งสินค้าในแม่น้ำ Danube และที่สำคัญมีการติดตั้งระบบการวัดระดับน้ำ (LNWL = ระดับน้ำในการเดินเรือต่ำ, AWL = ระดับน้ำเฉลี่ย, HNWL = น้ำที่สามารถเดินเรือได้มากที่สุด และระดับ HWL = ระดับน้ำสูงสุด) ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกส่งไปยังกรมอุทกวิทยาโดยตรงเพื่อทำการตรวจสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลระดับน้ำและจะมีการเผยแพร่ทุกชั่วโมงในเว็บไซต์ <http://www.doris.bmvit.gv.at>

กฎหมายการเดินเรือของออสเตรียมีข้อบังคับเกี่ยวกับการเดินเรือ เช่น การกำหนดเครื่องหมายสัญลักษณ์เวลากลางคืน, เครื่องหมายเดินเรือในเวลากลางวัน, สัญญาณเสียงและสัญญาณทางน้ำ (เช่น ทุ่นลอยน้ำ)

โดยคุณสมบัติของระบบ Austria IWT มีดังต่อไปนี้

1. การวางแผนกลยุทธ์การควบคุมและการตรวจสอบการบริหารงานของรัฐบาลกลางทางน้ำ รวมถึงกระทรวงการขนส่งของออสเตรีย
2. บริษัท Viadonau ในออสเตรียเป็นรัฐวิสาหกิจ (SOE) ที่พัฒนา IWT โดยตรงในด้านของการก่อสร้างและบำรุงรักษาในแม่น้ำ Danube
3. บริหารจัดการและควบคุมประตูกั้นน้ำ

ประเทศจีน

ถือเป็นประเทศแรกในโลกที่มีพัฒนาระบบขนส่งทางน้ำตั้งแต่ใน พ.ศ. 214 ซึ่งทำการสร้างคลองระยะทาง 30 กิโลเมตรเพื่อเชื่อมต่อกับแม่น้ำ Yangtze และแม่น้ำ Zhujiang ต่อมาได้พัฒนาการขนส่งทางน้ำที่มีชื่อเสียงอย่างมากคือ Grand Canal ที่มีระยะทาง 1,794 กิโลเมตรเชื่อมต่อแม่น้ำสายหลักทั้ง 5 สายคือ Qiantang, Yangtze, Huai, Yellow และ Hai (BANK 2016)

ปัจจุบันความยาวของเส้นทางเดินเรือของแม่น้ำในจีนมีทั้งสิ้น 126,300 กิโลเมตร โดย Changjiang หรือแม่น้ำ Yangtze ซึ่งไหลจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกของประเทศจีน เชื่อมต่อกับชายฝั่งทะเล ถือได้ว่าเป็นเส้นทางเดินเรือหลัก โดยปริมาณการขนส่งสินค้าของเส้นทางนี้มีปริมาณการขนส่งสินค้าทางน้ำมากที่สุดในโลก

River	Length (km)	Catchment Area (km ²)	Provinces in the Drainage Basin
Yangtze River	6,300	1,808,500	Anhui, Chongqing, Hubei, Hunan, Jiangsu, Jiangxi, Shanghai, Sichuan, and Tibet
Yellow River	5,464	752,000	Gansu, Henan, Inner Mongolia, Ningxia, Qinghai, Shanxi, Shaanxi, Shandong, and Sichuan
Heilong River	3,420	900,000	Heilongjiang
Songhua River	2,308	557,180	Heilongjiang and Jilin
Liao River	1,390	228,960	Hebei, Inner Mongolia, Jilin, and Liaoning
Pearl River	2,214	453,690	Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hunan, Jiangxi, and Yunnan,
Hai River	1,329	318,200	Beijing, Hebei, Henan, Inner Mongolia, Shandong, Shanxi, and Tianjin
Yarlung River	2,840	912,000	Tibet
Lancang River	4,350	795,000	Qinghai, Tibet, and Yunnan
Nujiang River	2,816	324,000	Tibet and Yunnan

ภาพที่ 18-16 แม่น้ำสายหลักในประเทศจีน

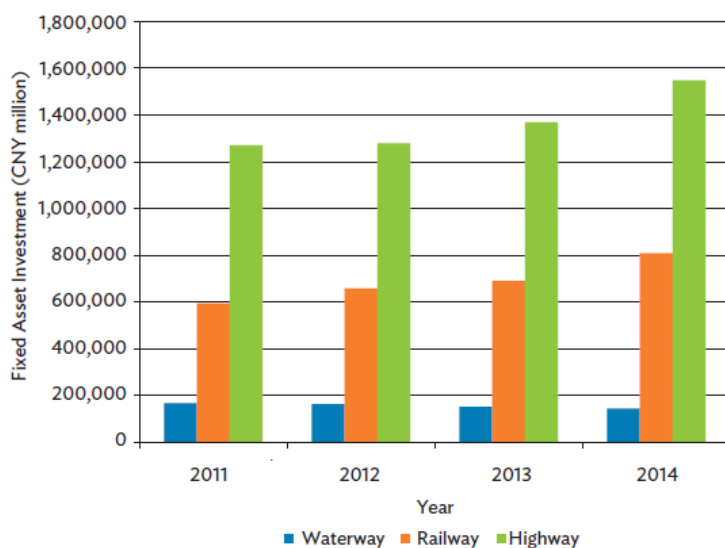
(ที่มา: Ministry of Transport, People's Republic of China.)

หน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการขนส่งสินค้าทางน้ำคือ การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ (IWT) ซึ่ง IWT ในประเทศจีน มีหน้าที่ในการจัดการด้านโครงสร้างพื้นฐานและการศึกษานโยบายต่างๆ โดยอยู่ภายใต้การดูแลของกระทรวงคมนาคม (MOT) ซึ่ง MOT จะรับผิดชอบต่อนโยบายและการบริหารการเดินเรือโดยรวมของ IWT

อีกหนึ่งหน่วยงานหลักคือ Ministry of Water Resources. ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการออกกฎหมายทางน้ำและการประสานงานด้านโครงสร้างพื้นฐานของท่าเรือ โดยวางแผนเฉพาะสำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศ รวมถึงการออกกฎหมายท่าเรือที่กำหนดให้การออกแบบท่าเทียบเรือต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์สากล และสอดคล้องกับแผนงานกับการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ

IWT เป็นระบบการขนส่งที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด การปล่อยมลพิษต่ำและอัตราการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่ำ ซึ่งส่งผลดีและเพิ่มศักยภาพในการลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์, การใช้เชื้อเพลิง, การปล่อยสารพิษ, ความแออัดและอุบัติเหตุบนท้องถนน ประเทศจีนถือได้ว่ามีระบบ IWT ที่ใหญ่ที่สุดในโลก

อย่างไรก็ตามการลงทุนการพัฒนาทางน้ำในประเทศจีนยังคงสัดส่วนน้อยกว่าทางถนนและทางรถไฟเนื่องจากการขาดโครงสร้างพื้นฐานการลงทุน จุดอ่อนในการการประสานงานระหว่างองค์กรในระดับท้องถิ่น, ภูมิภาคและระดับชาติ โดยสัดส่วนการลงทุนทางถนนคิดเป็น 62% การลงทุนในทางรถไฟมีสัดส่วน 32% ส่วนการลงทุนทางน้ำรวมทั้งชายฝั่งมีเพียง 6%



ภาพที่ 19-17 การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของประเทศจีนจำแนกตามประเภทการขนส่ง
(ที่มา: National Bureau of Statistics, People's Republic of China, 2015.)

นอกเหนือจากการลงทุนแล้วยังมีปัจจัยทางด้านข้อจำกัดทางด้านกายภาพของแม่น้ำ ความอเนกประสงค์ของท่าเรือ กฎระเบียบของภาครัฐ จึงทำให้การพัฒนาระบบ IWT ไม่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดด้านความลึกของแม่น้ำในช่วงฤดูแล้ง โดยทั่วไปเรือลำเลียงขนาด 1,000 ตัน ต้องการความลึกที่ 4.5 เมตรถึงสามารถขนส่งได้ แต่ความลึกของแม่น้ำ Xiangjiang บางครั้งตื้นเกินไปโดยเฉพาะตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนมีนาคม แม่น้ำจะมีความลึกประมาณ 2-3 เมตรเท่านั้น ในช่วงที่น้ำตื้นเรือลำเลียงที่มีขนาดต่ำกว่า 1,000 ตันเท่านั้น สามารถขนส่งจาก Xiangjiang ไปยัง Changsha ได้ ส่วนข้อจำกัดที่สำคัญอีกเรื่องคือระยะเวลาที่เรือต้องรอคอยที่ประตูกั้นน้ำ (Locks) ซึ่งใช้เวลานานเกินไปส่งผลกระทบต่อตรงในด้านต้นทุนเวลาในการเดินทางของเรือและการส่งมอบสินค้า

ประเทศจีนจึงได้มีการกำหนดแผนพัฒนาระดับชาติสำหรับระบบการขนส่งทางน้ำภายในประเทศตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550-2563 โดยการสร้างเครือข่ายเส้นทางให้มีการเชื่อมโยงกันอย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐานที่สูง รวมถึงการปรับปรุงการขุดลอกและปรับปรุงและประตูกั้นน้ำใหม่ (locks), การยกเรือ (Ship lifts) และการสร้างท่าเรือเทกองและคอนเทนเนอร์ให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต โดยแผนงานที่สำคัญคือการทำให้เรือ high class (Class 3 ขึ้นไป) สามารถขนส่งสินค้าทางน้ำได้มากขึ้นโดยเส้นทางจะอยู่ที่ประมาณ 19,000 กิโลเมตร จากเดิมในปีพ. ศ. 2549 มีแค่เส้นทางประมาณ 9,000 กิโลเมตร. ซึ่งเส้นทางทั้งหมดจะขยายครอบคลุมไปถึง 20 จังหวัด ครอบคลุมมากถึง 56 เมือง

2.2. วรรณกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์การขนส่งทางแม่น้ำเจ้าพระยาและป่าสักสำหรับสินค้าเกษตรเพื่อกำหนดมาตรการนโยบายสนับสนุน (ศศิธร ทองทวี 2557)

ศึกษาและวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยทำการกำหนดเป็นปัจจัยหลักและปัจจัยรองจากการรวบรวมเอกสารงานที่เกี่ยวข้อง การสังเกตการณ์ สัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการขนส่งสินค้าทางน้ำรวมถึงการเก็บข้อมูลภาคสนามมาทำการวิเคราะห์ตามตารางข้างล่าง

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ที่มาของข้อมูล
โครงสร้างพื้นฐานของแม่น้ำ	ความกว้างแม่น้ำ	กรมเจ้าท่า
	รัศมีความโค้ง	ภาพถ่ายทางอากาศ
	ระดับน้ำ	กรมเจ้าท่า
	สิ่งกีดขวาง, สะพาน, ตอม่อ	กรมเจ้าท่า
โครงสร้างพื้นฐานของเรือ	ลักษณะของท่าเรือ	สำรวจภาคสนาม
	ถนนที่เชื่อมต่อท่าเรือ	สำรวจภาคสนาม
	อุปกรณ์ที่ใช้ในการยกขนสินค้า	สำรวจภาคสนาม
	ความปลอดภัยของท่าเรือ	สำรวจภาคสนาม
การบริหารการจัดการ	เรือที่ให้บริการ (ความเร็ว, ขนาด, ราคา)	สัมภาษณ์
	คนประจำเรือ	สัมภาษณ์
การบังคับใช้กฎระเบียบภาครัฐ	กฎระเบียบเกี่ยวกับเรือ	แบบสอบถาม
	กฎระเบียบเกี่ยวกับท่าเรือ	แบบสอบถาม
	กฎระเบียบเกี่ยวกับการขนส่งสินค้า	แบบสอบถาม
	กฎระเบียบเกี่ยวกับผู้ประจำเรือ	แบบสอบถาม

จากนั้นนำข้อมูลมาจัดทำดัชนีการกระจาย (Diffusion Index) ร่วมกับงบประมาณที่ต้องใช้ พบว่าการขนส่งสินค้าในแม่น้ำปัจจุบันต้องการความเร่งด่วนในการแก้ไข โดยเฉพาะสิ่งกีดขวางในแม่น้ำคือความสูงและความกว้างตอม่อของสะพานต่างๆในแม่น้ำ เพื่อทำการกำหนดมาตรการและแผนงานที่ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ จากนั้นพิจารณาเกณฑ์ตามความเหมาะสมงบประมาณ ผลกระทบ และกรอบระยะเวลา จากการพิจารณาพบว่า มี 3 โครงการที่ควรดำเนินการทำก่อนคือ โครงการตัดป่าและไฟ การอบรมและสอบในรับรอง และปรับปรุงกฎการเดินเรือ

นโยบายการขนส่งทางน้ำของไทย กรณีศึกษาเรือลำเลียง (บุญมี ฉันทประทีป 2550)

ศึกษาผลกระทบโดยตรงจากนโยบายของรัฐ ที่มีต่อธุรกิจการขนส่งสินค้าทางน้ำโดยเรือลำเลียง โดยใช้วิธีการวิจัยเอกสารซึ่งอาศัยการเก็บรวบรวมทฤษฎีจากทั้งหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์นโยบายการขนส่งสินค้าทางน้ำของภาครัฐ จากนั้นทำการศึกษาดัวยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพคือการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกกับผู้ประกอบการเรือลำเลียงโดยตรง จากการศึกษาพบว่าภาครัฐควรให้ความสำคัญกับธุรกิจขนส่งสินค้าทางน้ำ โดยเฉพาะการสร้างท่าเรือขนถ่ายสินค้า รวมถึงคลังสินค้าให้มีจำนวนมากขึ้น และที่สำคัญการแก้ไขและพัฒนาเพิ่มศักยภาพของลักษณะกายภาพในการเดินเรือ เช่น เสาตอม่อและความสูงของสะพานเพราะผู้ประกอบการสามารถดำเนินธุรกิจได้เพียง 8 เดือนใน 1 ปีเพราะในช่วงเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายนเป็นช่วงน้ำหลากทำให้ระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้น เรือลำเลียงไม่สามารถลอดสะพานได้โดยเฉพาะสะพานซังฮี และสะพานนวลฉวี

Optimum enlargement of the Eefde lock using a simulation model (Jing Shi 2017)

Eefde lock ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศเนเธอร์แลนด์ซึ่งมีความสำคัญต่อการขนส่งบนคลอง Twente ถือเป็นบทบาทสำคัญในเศรษฐกิจของภูมิภาค Twente แต่อย่างไรก็ตาม lock ในปัจจุบันมีกำลังไม่เพียงพอเนื่องจากเวลารอเรือแต่ละลำนานเกิน 30 นาที



Figure 2.4 Dimensions of new chamber (RWS, 2010)

ภาพที่ 20-18 Eefde lock

(ที่มา: Jing Shi, 2017)

จึงได้ทำการศึกษาว่าการสร้าง lock ใหม่ หรือการขยาย lock เดิม โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของ lock และค่าใช้จ่ายในด้านของต้นทุนผลประโยชน์ (cost benefit analysis) โดยการนำเครื่องมือ Simulation model มาใช้ในการศึกษา ซึ่งกำหนดตัวแปรควบคุมคือ

ความยาว, ความกว้างและจำนวนlocks โดยจะจำลองสถานการณ์ออกเป็นสองประเภทคือ สถานการณ์ปัจจุบันและสถานการณ์ในอนาคต เพื่อกำหนดต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่ประกอบด้วย ต้นทุนการก่อสร้างค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา

Table 6. 5 Summary of scenarios which meet the requirement of passing time

Scenarios	Dimensions(m)	Area of chamber(s)(m ²)	Passing time (min)
Current scenarios			
Longer chamber (S2)	12*308	3696.0	47.74
Wider chamber 1 (S3a)	20*133	2660.0	48.28
Wider chamber 2 (S3b)	22*133	2926.0	45.45
Building the second chamber (S4)	12.5*125+133*12	3158.5	37.28
Future scenarios			
Longer 2 nd chamber 1 (SF5a)	12.5*175	2187.5	48.39
Longer 2 nd chamber 2 (SF5b)	12.5*200	2500.0	45.78
Longer 2 nd chamber 3 (SF5c)	12.5*225	2812.5	43.48
Wider 2 nd chamber 1 (SF6a)	18.5*125	2312.5	45.02
Wider 2 nd chamber 2 (SF6b)	20.5*125	2562.5	42.95
Wider 2 nd chamber 3 (SF6c)	22.5*125	2812.5	41.42

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของ locks, เวลาในการผ่าน lock พบว่าการขยายความกว้างของ lock โดยตรงจะเพิ่มประสิทธิภาพอย่างมากในการการลงทุนเพราะใช้ต้นทุนที่ต่ำที่สุดสามารถลดเวลาการรอคอยของเรือแต่ละลำมากกว่าการขยายความยาวของ lock ดังนั้นหากพิจารณาการขยายล็อกควรพิจารณาการขยายความกว้างก่อนเพราะสามารถลดเวลาการรอคอยและมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด

Table 7. 1 Construction cost of current enlargement scenarios

Scenarios	Dimensions(m)	Area of whole chamber(s)(m ²)	Enlarged area(m ²)	Unit cost(k Euro/m ²)	Total costs of enlargement(M.Euro)
Base scenario (S1)	12*133	1596	-	-	-
Longer chamber (S2)	12*308	3696	2100	18.73	39.3
Wider chamber 1 (S3a)	20*133	2660	1064	15.62	16.6
Wider chamber 2 (S3b)	22*133	2926	1330	16.42	21.8
Building the second chamber (S4)	12.5*125+133*12	3158.5	1562.5	17.12	26.8

แต่หากมองถึงการรองรับความต้องการในอนาคต การสร้าง lock ใหม่เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเพราะสามารถรองรับเรือที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้อย่างมาก แต่ต้นทุนการสร้าง lock ใหม่ไม่ได้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด

2.3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน (Cost-benefit analysis)

การวิเคราะห์โครงการโดยวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการลงทุน เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพโดยเป็นการพิจารณาแนวคิดเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของโครงการ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของโครงการ โดยเป็นเครื่องมือที่วัดผลสำเร็จของโครงการ ในการวิเคราะห์จะต้องทราบข้อมูลค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของโครงการ โดยมี 4 วิธีคือ

1. การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value: NPV)

การคิดค่าปัจจุบันคือกระบวนการในการปรับค่าเวลาของผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันในอนาคตให้มาอยู่ในเวลาเดียวกัน โดยคำนวณค่าที่เกิดขึ้นในอนาคตให้ย้อนกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งเป็นหลักการของการคิดย้อนกลับของการคำนวณดอกเบี้ยทบต้นของธนาคาร

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

โดยกำหนดให้

P_0 = เงินต้น

P_n = ค่าเงินรวมในปีที่ n

i = อัตราดอกเบี้ย

n = จำนวนปี

ส่วนค่า NPV คำนวณได้จากมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการลบด้วยมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการซึ่งสูตรเป็นดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t}{(1+i)^t} \right) - \sum_{t=1}^n \left(\frac{C_t}{(1+i)^t} \right)$$

โดยกำหนดให้

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

B_t = รายรับของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

- i = อัตราส่วนลด
 n = อายุโครงการ
 t = ปีของโครงการคือ ปีที่ $1, 2, \dots, n$

ถ้า $NPV > 0$ หรือเป็นบวกโครงการนั้นสมควรจะลงทุนเพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการหรืออย่างน้อยก็คุ้มค่ากับอัตราส่วนลด (discount rate)

ถ้า $NPV = 0$ โครงการนั้นสมควรจะลงทุนเพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ ดังนั้นจะตัดสินใจเลือกลงทุนหรือไม่ก็ได้

ถ้า $NPV < 0$ หรือเป็นลบแสดงว่าโครงการนั้นไม่สมควรลงทุนเพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการไม่คุ้มกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ

2. การหาอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (benefit-cost ratio หรือ B/C ratio หรือ BCR)

คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าของค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยมีสูตรดังนี้

$$BCR = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t}{(1+i)^t} \right) / \sum_{t=1}^n \left(\frac{C_t}{(1+i)^t} \right)$$

โดยกำหนดให้

BCR = อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน

B_t = รายรับของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

i = อัตราส่วนลด

n = อายุโครงการ

t = ปีของโครงการคือ ปีที่ $1, 2, \dots, n$

ถ้า $B/C \text{ ratio} > 1$ โครงการนั้นคุ้มค่าและสมควรลงทุน เพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย คือได้ผลตอบแทนมากกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนตลอดอายุโครงการ

ถ้า $B/C \text{ ratio} = 1$ โครงการนั้นจะลงทุนหรือไม่ลงทุนก็ได้เพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย

ถ้า $B/C \text{ ratio} < 1$ แสดงว่าโครงการนั้นไม่สมควรลงทุน เพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนมีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย

3. การหาอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal rate of return: IRR)

เป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายรวม นั่นคือ อัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวได้ว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมซึ่งทำให้ผลตอบแทนเท่ากับค่าใช้จ่ายการลงทุนพอดี ดังนั้น จะเห็นได้ว่า IRR ที่คำนวณได้ แสดงถึงประสิทธิภาพของเงินที่ลงทุนไป ซึ่ง IRR สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$IRR = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right) = 0$$

โดยกำหนดให้

- B_t = รายรับของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t
 C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t
 r = อัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์
 n = อายุโครงการ
 t = ปีของโครงการคือ ปีที่ $1, 2, \dots, n$

เนื่องจาก IRR เป็นการหาค่าที่รายรับรวมของโครงการเท่ากับค่าใช้จ่ายรวมของโครงการ ($B=C$) เพราะฉะนั้นการหาอัตราส่วนลด (Discount rate) จึงต้องทำการลองผิดลองถูก (Trial) วิธีการหาอัตราส่วนที่ทำให้ $IRR = 0$ จึงใช้วิธี Interpolation ดังนี้

$$IRR = DF_L + (DF_u - DF_L) \frac{NPV_L}{(NPV_L - NPV_U)}$$

โดยกำหนดให้

DF_L = อัตราส่วนลด ตัวที่มีค่าต่ำ ซึ่งเป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV ใกล้กับศูนย์ในด้านลบ

DF_u = อัตราส่วนลด ตัวที่มีค่าต่ำ ซึ่งเป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV ใกล้กับศูนย์ในด้านบวก

NPV_L = ค่า NPV ของโครงการที่คำนวณโดยใช้ DF_L

NPV_U = ค่า NPV ของโครงการที่คำนวณโดยใช้ DF_u

ในการวิเคราะห์โครงการนั้นเราจะหาค่าของ IRR เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยในตลาดหรือเทียบกันค่าเสียโอกาสของทุน ซึ่งหากคำนวณได้ค่าอัตราดอกเบี้ยในตลาดต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้จากโครงการแล้ว หมายความว่าการลงทุนในโครงการนั้นจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเหมาะสมในการดำเนินการ (วิทยากร อังคนาวีศัลย์ 2542)

4. การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Sensitivity Analysis)

เป็นการพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการลงทุนโครงการภายใต้ข้อสมมติต่างๆ เพื่อให้ทราบขีดความเสี่ยงในการลงทุนโครงการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจว่าควรลงทุนหรือไม่ หากข้อมูลสมมติฐานต่างๆเปลี่ยนแปลงไปจากกรณีฐาน

โดยตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว คือความผันแปรด้านต้นทุน ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่าปัจจัยดังกล่าวมีผลกระทบต่อผลตอบแทนหรือต้นทุนอย่างไร และมีผลทำให้ NPV, IRR และ B/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด สำหรับประโยชน์ที่ได้จากการวิเคราะห์คือ ช่วยให้ผู้ลงทุนในโครงการทราบว่าต้องควบคุมตัวแปรดังกล่าวอย่างไร เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะได้ค่าอัตราผลตอบแทนโครงการในแต่ละกรณีหลายกรณีดังนี้

4.1 การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของเงินลงทุนโครงการ ราคาวัตถุดิบ หรือปัจจัยการผลิตและสิ่งก่อสร้าง รวมทั้งรายได้ของโครงการที่เปลี่ยนไป

4.2 ในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจมีความผันผวนสูง อาจจำเป็นต้องวิเคราะห์เพิ่มเติมถึงต้นทุน ความเสี่ยงของอัตราแลกเปลี่ยน ต้นทุนอัตราดอกเบี้ย รายรับจากการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ และวิเคราะห์สัดส่วนการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งในส่วนของสินค้าทุนวัตถุดิบควบคู่กันไปด้วย

บทที่ 3

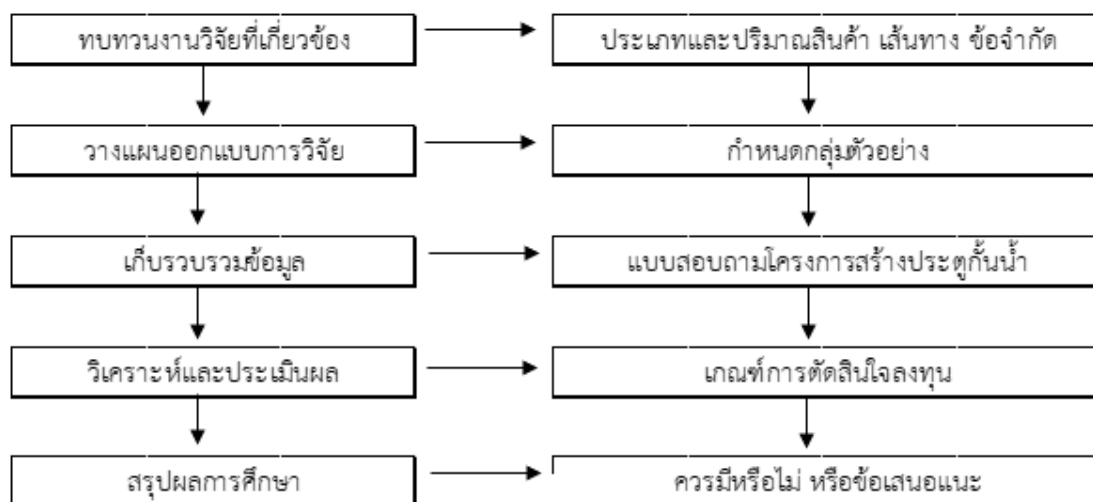
วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถามรวมถึงการสัมภาษณ์ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยประเด็นคำถามทั้งหมดจะครอบคลุมวัตถุประสงค์ในการวิจัย สามารถสรุปรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

- 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย
- 3.2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 วางแผนออกแบบวิจัย
- 3.4 เก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิเคราะห์และประเมินผล
- 3.6 สรุปผลการศึกษา

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้มีกรอบการศึกษาตั้งแต่เริ่มการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการศึกษารายละเอียดของประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยข้อมูลที่สำคัญประกอบด้วยประเภทสินค้าที่ขนส่ง เส้นทางการขนส่งสินค้าทั้งขาขึ้นและขาล่อง ปริมาณสินค้าทั้งขาขึ้นและขาล่องแยกตามประเภทสินค้า รวมถึงสะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักไหลผ่าน เพื่อนำมาประเมินสถานการณ์การขนส่งทางน้ำ จากนั้นทำการวางแผนออกการวิจัยโดยรวบรวมข้อมูลผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักทั้งหมดเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งต้องมีการออกแบบแบบสอบถามเพื่อให้ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เมื่อรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ขั้นตอนต่อไปคือการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และประเมินผล โดยเครื่องมือที่เลือกใช้จะเป็นเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนและขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการนำผลการวิเคราะห์มาสรุปผลเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในประเทศไทย โดยสามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้



ภาพที่ 21-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

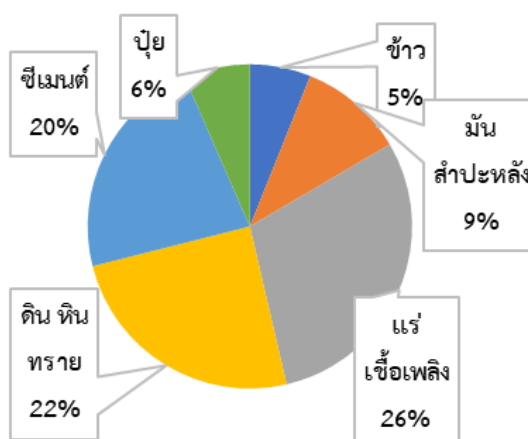
3.2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิดความรู้และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 สามารถสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักได้ดังนี้

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ประเภทและปริมาณสินค้า	กรมเจ้าท่า
เส้นทางขนส่งสินค้า	กรมเจ้าท่า
ข้อจำกัดทางด้านกายภาพ	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำ	กระทรวงพาณิชย์, สมาคมผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำ
ประเภทและปริมาณสินค้า	

สินค้าที่ขนส่งในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักในปัจจุบันมีประมาณ 20 ประเภทสินค้านี้มีปริมาณรวมประมาณ 50 ล้านตันต่อปีแบ่งเป็นสินค้าขาออก (สินค้าขาออก) ประมาณ 30 ล้านตัน และเป็นสินค้าขาขึ้นประมาณ 20 ล้านตัน โดยการขนส่งแต่ละประเภทสินค้าขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น จุดต้นทาง ปลายทาง เป็นต้น

โดยปี พ.ศ. 2559 มีสินค้าสำคัญที่ขนส่งผ่านแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักคือ แร่เชื้อเพลิง (สินค้าขาขึ้น) ประมาณ 26% ของสินค้าทั้งหมด รองลงมาจะเป็นประเภท ดิน หิน ทราย (สินค้าขาออก) อยู่ที่ 22%, ส่วนซีเมนต์ (สินค้าขาออก) อยู่ที่ 20%, มันสำปะหลัง (สินค้าขาออก) อยู่ที่ 9%, ปุ๋ย (สินค้าขาขึ้น) อยู่ที่ 6%, ข้าว (สินค้าขาออก) อยู่ที่ 5%



ภาพที่ 22-2 แสดงปริมาณสัดส่วนสินค้าทั้งหมดในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก ปี พ.ศ. 2559

(ที่มา: กรมเจ้าท่า)

เส้นทางขนส่งสินค้า

สินค้าแต่ละประเภทมีเส้นทางแตกต่างกัน โดยจะแบ่งเส้นทางขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นสองเส้นทางคือเส้นทางชาล่อง(สินค้าขาออก) และเส้นทางขาขึ้น(สินค้าขาเข้า) ซึ่งสามารถสรุปเส้นทางหลักของสินค้าหลักในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักได้ดังนี้

แม่น้ำเจ้าพระยา (ชาล่อง)				
ประเภทสินค้า	สัดส่วน	เส้นทางขนส่ง	ต้นทางหลัก	ปลายทางหลัก
ดิน หิน ทราย	63%	25 เส้นทาง	อำเภอป่าโมก, อ่างทอง	อำเภอเมือง, ปทุมธานี
ข้าว	13%	21 เส้นทาง	อำเภอป่าโมก, อ่างทอง	เกาะสีชัง, ชลบุรี
มันสำปะหลัง	7%	2 เส้นทาง	อำเภอบางไทร, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี
ซีเมนต์	5%	13 เส้นทาง	อำเภอบางปะอิน, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี
อื่นๆ	12%			

แม่น้ำป่าสัก (ชาล่อง)				
ประเภทสินค้า	สัดส่วน	เส้นทางขนส่ง	ต้นทางหลัก	ปลายทางหลัก
ซีเมนต์	58%	10 เส้นทาง	อำเภอนครหลวง, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี
มันสำปะหลัง	23%	4 เส้นทาง	อำเภอนครหลวง, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี
ดิน หิน ทราย	8%	12 เส้นทาง	อำเภอท่าเรือ, อยุธยา	บางซื่อ, กทม
ข้าว	2%	7 เส้นทาง	อำเภอนครหลวง, อยุธยา	เกาะสีชัง, ชลบุรี

แม่น้ำเจ้าพระยา (ขาขึ้น)				
ประเภทสินค้า	สัดส่วน	เส้นทางขนส่ง	ต้นทางหลัก	ปลายทางหลัก
ปุ๋ย	53%	4 เส้นทาง	เกาะสีชัง, ชลบุรี	อำเภอบางไทร, อยุธยา
แร่เชื้อเพลิง	11%	1 เส้นทาง	เกาะสีชัง, ชลบุรี	อำเภอบางปะอิน, อยุธยา
อื่นๆ	36%			

แม่น้ำป่าสัก (ขาขึ้น)				
ประเภทสินค้า	สัดส่วน	เส้นทางขนส่ง	ต้นทางหลัก	ปลายทางหลัก
แร่เชื้อเพลิง	74%	2 เส้นทาง	เกาะสีชัง, ชลบุรี	อำเภอนครหลวง, อยุธยา
ปุ๋ย	10%	4 เส้นทาง	เกาะสีชัง, ชลบุรี	อำเภอนครหลวง, อยุธยา

ข้อจำกัดทางด้านกายภาพ

การขนส่งทางน้ำมีการเติบโตค่อนข้างคงที่ เนื่องจากปัจจัยสำคัญในด้านข้อจำกัดทางกายภาพของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักที่ทำให้เรือไม่สามารถขนส่งในปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งข้อจำกัดที่สำคัญคือสะพานข้ามแม่น้ำที่มีจำนวนมากและก่อสร้างมาเป็นระยะเวลานานตั้งแต่อดีต โดยสะพานที่สร้างตั้งแต่สมัยอดีตมีความสูงของช่องลอด (ความสูงจากระดับผิวน้ำถึงสะพาน) ที่ค่อนข้างต่ำ ทำให้เรือที่ใช้ในการขนส่งจะถูกจำกัดโดยข้อจำกัดดังกล่าว สามารถสรุปและแบ่งเกณฑ์ความสูงช่องลอดของสะพาน ได้ดังนี้

แม่น้ำเจ้าพระยา

กลุ่มที่ 1 ระดับความสูงต่ำกว่า 6 เมตรมีทั้งหมด 5 สะพานคือ

- สะพานกษัตริย์ราช มี ความสูงจากพื้นน้ำ 5.9 เมตร
- สะพานนนทบุรี (สะพานนวลฉวี) มีความสูงจากพื้นน้ำ 5.3 เมตร
- สะพานกรุงธน (สะพานช้างอิ) มีความสูงจากพื้นน้ำ 5.3 เมตร
- สะพานปฐมบรมราชานุสรณ์ (สะพานพุทธ) มีความสูงจากพื้นน้ำ 5.1 เมตร
- สะพานกรุงเทพ มีความสูงจากพื้นน้ำ 5.5 เมตร

กลุ่มที่ 2 ระดับความสูง 6-7 เมตรมีทั้งหมด 3 สะพาน

- สะพานปทุมธานี มีความสูงจากพื้นน้ำ 6.9 เมตร
- สะพานพระราม 7 มีความสูงจากพื้นน้ำ 6.7 เมตร
- สะพานพระปกเกล้า มีความสูงจากพื้นน้ำ 6.7 เมตร

กลุ่มที่ 3 ระดับความสูง 7-8 เมตรมีทั้งหมด 4 สะพาน

- สะพานอยุธยา - ภูเขาทอง มีความสูงจากพื้นน้ำ 7.8 เมตร
- สะพานปฐมธานี 2 มีความสูงจากพื้นน้ำ 8 เมตร
- สะพานพระนั่งเกล้า มีความสูงจากพื้นน้ำ 7.5 เมตร
- สะพานพระราม 5 มีความสูงจากพื้นน้ำ 7.75 เมตร

กลุ่มที่ 4 ระดับความสูง 8-9 เมตรมีทั้งหมด 2 สะพาน

- สะพานเกาะเรียน มีความสูงจากพื้นน้ำ 9 เมตร
- สะพานพระราม 4 มีความสูงจากพื้นน้ำ 8.1 เมตร

กลุ่มที่ 5 ระดับความสูง 9-10 เมตรมีทั้งหมด 5 สะพาน

- สะพานบางไทร มีความสูงจากพื้นน้ำ 9.5 เมตร
- สะพานเชียงราก มีความสูงจากพื้นน้ำ 9.5 เมตร
- สะพานพระราม 6 มีความสูงจากพื้นน้ำ 10 เมตร
- สะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า มีความสูงจากพื้นน้ำ 9.3 เมตร
- สะพานสมเด็จพระเจ้าตากสิน (สะพานสาทร) มีความสูงจากพื้นน้ำ 9.9 เมตร

กลุ่มที่ 6 ระดับความสูงมากกว่า 10 เมตรมีทั้งหมด 9 สะพาน

- สะพานป่าโมก มีความสูงจากพื้นน้ำ 12.55 เมตร
- สะพานวัดไชโย มีความสูงจากพื้นน้ำ 13 เมตร
- สะพานคู่ขนานสะพานพระนั่งเกล้า มีความสูงจากพื้นน้ำ 14.4 เมตร
- สะพานพระราม 8 มีความสูงจากพื้นน้ำ 10.37 เมตร
- สะพานพระราม 3 มีความสูงจากพื้นน้ำ 30 เมตร
- สะพานพระราม 9 มีความสูงจากพื้นน้ำ 41 เมตร
- สะพานภูมิพล 1 มีความสูงจากพื้นน้ำ 46.27 เมตร
- สะพานภูมิพล 2 มีความสูงจากพื้นน้ำ 54 เมตร
- สะพานกาญจนาภิเษก มีความสูงจากพื้นน้ำ 54 เมตร

กลุ่มที่ 1 ความสูงต่ำกว่า 6 เมตร	กลุ่มที่ 2 ความสูง 6-7 เมตร	กลุ่มที่ 3 ความสูง 7-8 เมตร
สะพานกษัตริย์ราช (5.9 ม)	สะพานปทุมธานี (6.9 ม)	สะพานอยุธยา - ภูเขาทอง (7.8 ม)
สะพานนนทบุรี (สะพานนวลฉวี) (5.3 ม)	สะพานพระราม 7 (6.7 ม)	สะพานปทุมธานี 2 (8 ม)
สะพานกรุงธน (สะพานซังฮี้) (5.3 ม)	สะพานพระปกเกล้า (6.7 ม)	สะพานพระนั่งเกล้า (7.5 ม)
สะพานปทุมบรมราชานุสรณ์ (สะพานพุทธ) (5.1 ม)		สะพานพระราม 5 (7.75 ม)
สะพานกรุงเทพ (5.5 ม)		
กลุ่มที่ 4 ความสูง 8-9 เมตร	กลุ่มที่ 5 ความสูง 9-10 เมตร	กลุ่มที่ 6 ความสูงมากกว่า 10 เมตร
สะพานเกาะเรียน (9 ม)	สะพานบางไทร (9.5 ม)	สะพานป่าโมก (12.55 ม)
สะพานพระราม 4 (8.1 ม)	สะพานเชียงราก (9.5 ม)	สะพานวัดไชโย (13 ม)
	สะพานพระราม 6 (10 ม)	สะพานคู่ขนานสะพานพระนั่งเกล้า (14.4 ม)
	สะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า (9.3 ม)	สะพานพระราม 8 (10.37 ม)
	สะพานสมเด็จพระเจ้าตากสิน (สะพานสาทร) (9.9 ม)	สะพานพระราม 3 (30 ม)
		สะพานพระราม 9 (41 ม)
		สะพานภูมิพล 1 (46.27 ม)
		สะพานภูมิพล 2 (54 ม)
		สะพานกาญจนาภิเษก (54 ม)

แม่น้ำเจ้าฟ้าฯ

กลุ่มที่ 1 ระดับความสูงต่ำกว่า 3 เมตรมีทั้งหมด 4 สะพานคือ

- สะพานโพธิ์เงิน มีความสูงจากพื้นน้ำ 2.72 เมตร
- สะพานอำเภอท่าเรือ มีความสูงจากพื้นน้ำ 1.88 เมตร
- สะพานรถไฟ มีความสูงจากพื้นน้ำ 1.87 เมตร
- สะพานคนข้ามวัดสะตือ มีความสูงจากพื้นน้ำ 1.1 เมตร

กลุ่มที่ 2 ระดับความสูง 3-5 เมตรมีทั้งหมด 1 สะพาน

- สะพานท่าช้าง มีความสูงจากพื้นน้ำ 3.38 เมตร

กลุ่มที่ 3 ระดับความสูงมากกว่า 5 เมตรมีทั้งหมด 3 สะพาน

- สะพานปรีดีพนมยงค์ มีความสูงจากพื้นน้ำ 6.91 เมตร
- สะพานบนทางหลวงหมายเลข 32 มีความสูงจากพื้นน้ำ 5.19 เมตร
- สะพานอำเภอนครหลวง มีความสูงจากพื้นน้ำ 6.4 เมตร

กลุ่มที่ 1 ความสูงต่ำกว่า 3 เมตร	กลุ่มที่ 2 ความสูง 3-5 เมตร	กลุ่มที่ 3 ความสูงมากกว่า 5 เมตร
สะพานโพธิ์เงิน (2.72)	สะพานท่าช้าง (3.38)	สะพานปรีดีพนมยงค์ (6.91 ม)
สะพานอำเภอท่าเรือ (1.88)		สะพานบนทางหลวงหมายเลข 32 (5.19 ม)
สะพานรถไฟ (1.87)		สะพานอำเภอนครหลวง (6.4)
สะพานคนข้ามวัดสะตือ (1.1)		

3.3 วางแผนออกแบบวิจัย

ตามที่กล่าวมาเบื้องต้นการขนส่งสินค้าทางน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาและป่าสักเกี่ยวข้องกับสินค้าหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทสินค้านี้มีเส้นทางต้นทางและปลายทางที่แตกต่างกัน ดังนั้นจะมีผู้เกี่ยวข้องมากมายทั้งทางตรงและทางอ้อมในการขนส่งสินค้าทางน้ำไม่ว่าจะเป็น เจ้าของสินค้า โดยตรง ตัวแทนหรือนายหน้าสินค้า เจ้าของเรือ ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำ (อาจจะมีเรือหรือไม่มีเรือเป็นของตัวเอง) ดังนั้นการวางแผนที่สำคัญคือการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้คือ ผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งสินค้าทางน้ำในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นหลักเพราะกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวให้บริการครอบคลุมทุกประเภทสินค้า ให้บริการทั้งขาขึ้นและขาล่อง ครอบคลุมเส้นทางในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกได้ดีกว่าผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น ข้อจำกัดการให้บริการ ข้อจำกัดทางด้านกายภาพของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก ข้อจำกัดทางด้านกฎหมายการเดินเรือ ต้นทุนในการขนส่งสินค้า ข้อจำกัดของเรือ รวมถึงข้อเสนอแนะและปัญหาในการขนส่งสินค้าทางน้ำ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive random) จากสมาคมผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางน้ำ และกำหนดตัวแปรต่างๆ ได้ดังนี้

ตัวแปรต้น ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานในการขนส่งสินค้าทางน้ำ ประเภทสินค้า จุดต้นทาง และปลายทาง ปริมาณสินค้า

ตัวแปรตาม ประกอบด้วยข้อจำกัดทางด้านกายภาพของแม่น้ำในด้านของอัตราการกินน้ำลึก ความสูงจากระดับผิวน้ำจนถึงสะพาน จำนวนสะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักไหลผ่าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบคำถามของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดผู้ประกอบการขนส่งสินค้าในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักเป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้

3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ได้มาจากการศึกษารวบรวมข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งหลายแหล่ง ได้แก่ ตำรา วิทยานิพนธ์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เอกสารเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตของหน่วยงานต่างๆ เป็นกรอบแนวทางในการศึกษา

เครื่องมือที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) และการสัมภาษณ์ (Interview) โดยกำหนดโครงสร้างรูปแบบคำถามเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้งหมดซึ่งแบ่งออกเป็นชนิดมีโครงสร้างคือการรวบรวมข้อมูลเฉพาะในการขนส่งสินค้าทางน้ำในปัจจุบันและชนิดไม่มีโครงสร้างคือการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อคิดเห็น ปัญหา รวมถึงข้อเสนอแนะ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก นำไปวิเคราะห์แนวทางในการนำเสนอข้อมูล โดยสามารถแบ่งเนื้อหาของแบบสอบถามออกเป็น 5 ส่วนที่สำคัญดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไปคือ ชื่อบริษัท รูปแบบธุรกิจ ผู้ให้ข้อมูล ตำแหน่งงาน จำนวนปีที่ประกอบธุรกิจ ซึ่งคำถามทั่วไปจะแสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ในการขนส่งสินค้าทางแม่น้ำ ยิ่งประสบการณ์มาก ทำให้สามารถระบุถึงปัญหาหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางแม่น้ำได้เป็นอย่างดี

<u>ส่วนที่ 1</u>	1.1 บริษัท	_____
ข้อมูลทั่วไป	1.2 ที่อยู่	_____
	1.3 เบอร์โทรศัพท์	_____
	1.4 ผู้ให้ข้อมูล	_____
	1.5 ตำแหน่ง	<input type="checkbox"/> เจ้าของกิจการ <input type="checkbox"/> ผู้บริหาร <input type="checkbox"/> ผู้จัดการ <input type="checkbox"/> พนักงานทั่วไป
		<input type="checkbox"/> อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
	1.6 รูปแบบธุรกิจ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	<input type="checkbox"/> ผู้ประกอบขนส่งสินค้าทางน้ำ <input type="checkbox"/> เจ้าของเรือ <input type="checkbox"/> เจ้าของสินค้า
		<input type="checkbox"/> อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
	1.7 จำนวนปีที่ประกอบธุรกิจ	<input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ปี <input type="checkbox"/> 1-3 ปี <input type="checkbox"/> 3-5 ปี <input type="checkbox"/> มากกว่า 5 ปี

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับลักษณะเรือที่ให้บริการคือ เรือที่ให้บริการในปัจจุบันส่วนใหญ่จะถูกจำกัดด้วยลักษณะทางกายภาพของแม่น้ำ ประเภทสินค้าและเส้นทางการขนส่งสินค้าเป็นหลัก ทำให้การออกแบบเรือตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจะคำนึงถึงข้อจำกัดดังกล่าวก่อน จากนั้นจะต่อเรือให้สามารถขนส่งได้ปริมาณมากที่สุดโดยไม่คิดเงื่อนไขข้อจำกัดดังกล่าว ซึ่งลักษณะกายภาพของเรือรวมถึงจำนวนเรือที่ให้บริการในปัจจุบัน สามารถจำแนกขนาดเรือเป็น 5 ระดับการให้บริการขนส่งสินค้าคือ

- ขนาดเรืออยู่ระหว่าง 1001-1500 ตัน
- ขนาดเรืออยู่ระหว่าง 1501-2000 ตัน
- ขนาดเรืออยู่ระหว่าง 2001-2500 ตัน
- ขนาดเรืออยู่ระหว่าง 2501-3000 ตัน
- ขนาดเรืออยู่ระหว่าง 3000 ตันขึ้นไป

หลังจากได้จัดกลุ่มขนาดเรือที่ให้บริการในปัจจุบันแล้ว จากนั้นทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยด้านกายภาพของขนาดเรือในแต่ละระดับ

- ความยาวตลอดลำเรือ
- ความกว้างลำเรือ
- ระดับการกินน้ำลึก
- ระดับความสูงจากระดับน้ำ
- จำนวนเรือ
- จำนวนพวงที่ขนส่ง

ส่วนที่ 2
ลักษณะเรือ
ที่ให้บริการ

	1001-1500 ตัน	1501-2000 ตัน	2001-2500 ตัน	2501-3000 ตัน	3000 ตันขึ้นไป
2.1 ความยาวตลอดลำเรือ LOA (เมตร)					
2.2 ความกว้างลำเรือ Width (เมตร)					
2.3 ระดับการกินน้ำลึก Draft (เมตร)					
2.4 ระดับความสูงจากระดับน้ำ Air draft (เมตร)					
2.5 จำนวนเรือ (ลำ)					
2.6 จำนวนพวงที่ขนส่ง (ลำ)					

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับรูปแบบการขนส่ง เนื่องจากผู้ประกอบการขนส่งทางน้ำจะทำการขนส่งสินค้าทั้งขาขึ้นและขาล่องเพราะไม่ต้องการวิ่งเรือเปล่า จึงทำให้ขนส่งสินค้าหลายประเภทสินค้า ในส่วนนี้จึงกำหนดรูปแบบคำถามในเรื่อง ประเภทสินค้า ปริมาณขนส่งสินค้า เส้นทางที่ให้บริการ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวที่ผู้ประกอบการให้บริการอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลในด้านของต้นทุนจะนำไปสู่การวิเคราะห์ในการตัดสินใจการลงทุน

ส่วนที่ 3

รูปแบบการขนส่ง

- 3.1 ประเภทสินค้า (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- แร่เชื้อเพลิง ดิน หิน ททราย ซีเมนต์ มັນสำปะหลัง
- ปูน ข้าว อาหารสัตว์ น้ำตาล
- ข้าวโพด ไม้ อื่นๆ _____
- 3.2 ปริมาณขนส่งสินค้า (ตันต่อปี) (รวมขาถ่วงและขาขึ้น)
- น้อยกว่า 100,000 100,001-500,000 500,001-1,000,000
- 1,000,001-1,500,000 1,500,001-2,000,000 มากกว่า 2,000,001
- 3.3 เส้นทางที่ให้บริการ
- แม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งแต่ _____ ถึง _____
- แม่น้ำป่าสัก ตั้งแต่ _____ ถึง _____
- 3.4 ค่าใช้จ่ายขนส่งสินค้าต่อเที่ยว (บาท)
- น้อยกว่า 50,000 50,001-80,000 80,001-110,000
- 110,001-140,000 140,001-170,000 มากกว่า 170,000

ส่วนที่ 4 คำถามเกี่ยวกับโครงการประตูกั้นน้ำคือ จะเป็นส่วนคำถามเพื่อเก็บข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์โครงการ โดยข้อมูลที่สำคัญที่ต้องเก็บคือจำนวนสะพานที่มีความสูงช่องลอดต่ำ รวมถึงข้อคิดเห็นในกรณีที่มีโครงการประตูกั้นน้ำ

- ส่วนที่ 4**
- โครงการประตูกั้นน้ำ
- 4.1 ต้องขนส่งผ่านสะพานที่มีปัญหาทั้งหมดกี่สะพาน 1 2 3 4 5 6
(สะพานที่มีความสูงของลวดต่ำ) 7 8 9 10 11 มากกว่า 11
- 4.2 หากมีการสร้างประตูกั้นน้ำเพื่อเพิ่มระดับการกั้นน้ำลึกของเรือมากขึ้น ในบริเวณที่สะพานมีความสูงของลวดต่ำในปัจจุบัน ทำให้เรือใหญ่ขึ้นสามารถลอดผ่านได้ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร เห็นด้วย (ตอบข้อ 4.3) ไม่เห็นด้วย
 อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
- 4.3 ตอบเฉพาะใบกรณีเห็นด้วย
- ควรขุดลึกเพิ่มกี่เมตร 1-2 เมตร 2-3 เมตร 3-4 เมตร มากกว่า 4 เมตร
- ควรมีค่าใช้จ่ายผ่านประตูกั้นน้ำต่อเที่ยวเท่าไร น้อยกว่า 5,000 5,001-10,000 10,001-15,000
 15,001-20,000 20,001-25,000 มากกว่า 25,000
 อื่นๆ (โปรดระบุ) _____

ส่วนที่ 5 คำถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะคือ จะเป็นรูปแบบคำถามปลายเปิดที่ให้ผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ หรือปัญหาในการขนส่งสินค้าทางแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักในปัจจุบัน

ส่วนที่ 5
ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม/
ข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity)

โดยนำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ก่อนจะไปเก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 วิเคราะห์และประเมินผล

3.5.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

อธิบายให้ทราบถึงสภาพข้อมูลโดยทั่วไปของโครงการประตูกั้นน้ำ เช่น ควรสร้างประตูกั้นน้ำที่จุดใดบ้าง การสร้างควรสร้างที่ความลึกเท่าไร หากมีการใช้งานควรจะมีการเก็บค่าบริการที่เท่าไร ซึ่งผลของการวิเคราะห์เชิงพรรณนา จะถูกนำไปประกอบการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณในลำดับต่อไป

3.5.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

นำข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่ได้จากการเก็บรวมข้อมูลทั้งด้านต้นทุนและผลตอบแทนซึ่งต้นทุนที่สำคัญประกอบด้วย การออกแบบ การขุดลอก ติดตั้งประตูกั้นน้ำ การบำรุงรักษาร่องน้ำ

ค่าติดตั้งระบบ ค่าใช้จ่ายในการเดินเรือ ส่วนผลตอบแทนที่สำคัญประกอบด้วย การประมาณรายได้ที่ได้จากการให้บริการ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยกำหนดสมมติฐานการวิเคราะห์ดังนี้

1. ประมาณการเงินลงทุนโครงการเบื้องต้น
2. อายุของโครงการ
3. กำหนดมูลค่าของโครงการ
4. กำหนดอัตราคิดลด
5. กำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้
6. ประมาณการรายได้ที่ได้จากโครงการ

จากนั้นอาศัยเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน เพื่อหาระยะเวลาดำเนินทุนของโครงการ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เพื่อตรวจสอบว่าถ้าโครงการต้องเผชิญกับความเสียหายหรือความไม่แน่นอน จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเงินไปในทิศทางใด โดยขั้นตอนการวิเคราะห์และประเมินผลสามารถสรุปได้ดังนี้

3.6 สรุปผลการศึกษา

การนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลของแบบสอบถาม มาสรุปผลและนำเสนอเกี่ยวกับแนวคิดและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องออกมาเป็นคำอธิบายและตอบวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

- 3.6.1 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับขนาดเรือที่เหมาะสม
- 3.6.2 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยด้านกายภาพ ข้อจำกัด ที่ส่งผลต่อการให้บริการในปัจจุบัน
- 3.6.3 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมในการสร้างประตูกั้นน้ำ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามในการสอบถามข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยตรงและสอบถามข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทางโทรศัพท์ สามารถสรุปข้อมูลประเด็นหลักต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

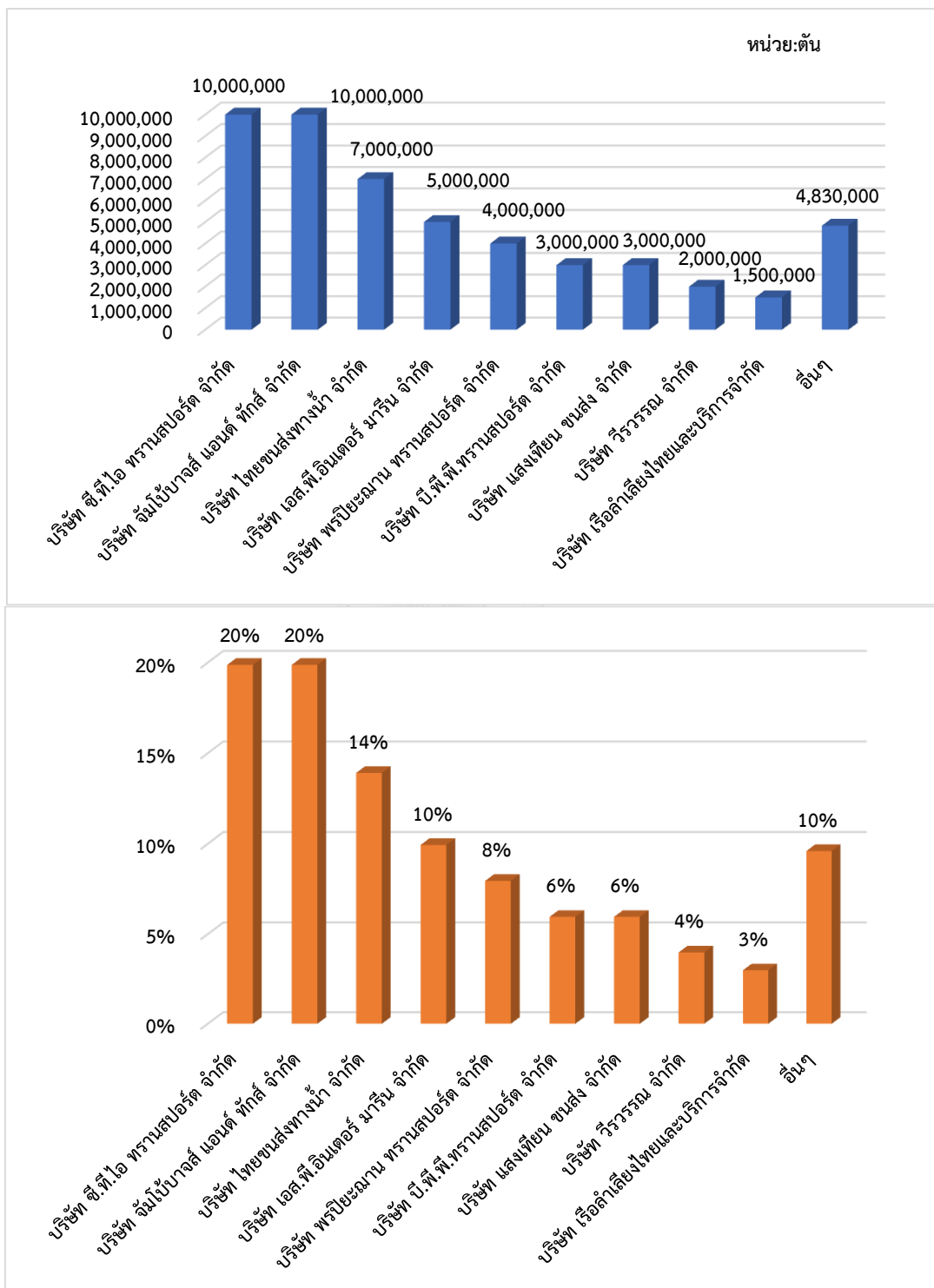
- 4.1 กลุ่มตัวอย่างหลักที่เกี่ยวข้องในการขนส่งสินค้าทางน้ำ
- 4.2 ลักษณะเรือที่ใช้บริการในปัจจุบัน
- 4.3 สะพานที่ส่งผลกระทบต่อภาระขนส่งสินค้า
- 4.4 โครงการประตูกั้นน้ำจากกลุ่มตัวอย่าง
- 4.5 การออกแบบประตูกั้นน้ำ
- 4.6 ทางเลือกในการศึกษางานวิจัย
- 4.7 ทฤษฎีเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน (Cost-benefit analysis)

4.1 กลุ่มตัวอย่างหลักที่เกี่ยวข้องในการขนส่งสินค้าทางน้ำ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 บริษัท โดยการสัมภาษณ์โดยตรงและสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้าทางน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำป่าสักมากกว่า 5 ปีทั้งหมด ซึ่งถือได้ว่าข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการขนส่งสินค้าทางน้ำมายาวนาน สามารถให้ข้อมูลในด้านปัญหาที่พบในปัจจุบันรวมถึงข้อเสนอแนะในการขนส่งสินค้าทางน้ำในอนาคตได้เป็นอย่างดี

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนปีที่ประกอบธุรกิจ	เก็บข้อมูล
บริษัท ซี.ที.ไอ ทรานสปอร์ต จำกัด	มากกว่า 5 ปี	ทางโทรศัพท์
บริษัท ไทยขนส่งทางน้ำ จำกัด	มากกว่า 5 ปี	สัมภาษณ์
บริษัท เรือลำเลียงไทยและบริการจำกัด	มากกว่า 5 ปี	สัมภาษณ์
บริษัท เอส.พี.อินเตอร์ มารีน จำกัด	มากกว่า 5 ปี	สัมภาษณ์
บริษัท บี.พี.ที.ทรานสปอร์ต จำกัด	มากกว่า 5 ปี	ทางโทรศัพท์
บริษัท วีรวรรณ จำกัด	มากกว่า 5 ปี	ทางโทรศัพท์
บริษัท พรปิยะมาน ทรานสปอร์ต จำกัด	มากกว่า 5 ปี	สัมภาษณ์
บริษัท แสงเทียน ขนส่ง จำกัด	มากกว่า 5 ปี	สัมภาษณ์
บริษัท จัมโบ้บาสส์ แอนด์ ทักส์ จำกัด	มากกว่า 5 ปี	สัมภาษณ์

ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 บริษัทมีสัดส่วนปริมาณขนส่งสินค้าทางน้ำรวมกันถึงประมาณ 45 ล้านตันซึ่งถือเป็นสัดส่วนประมาณ 90 % ของปริมาณขนส่งสินค้าทั้งหมดในแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำป่าสัก โดยแสดงปริมาณและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

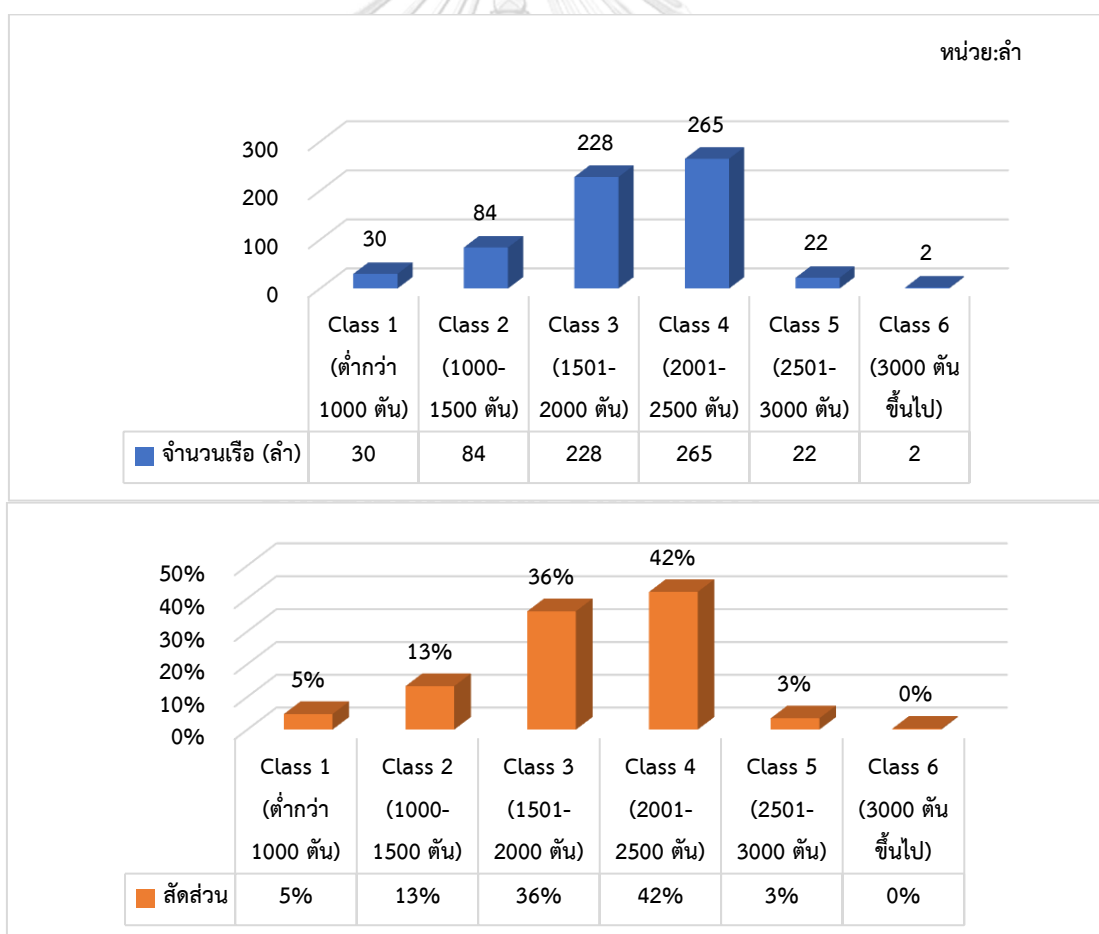


ภาพที่ 23-1 ปริมาณและสัดส่วนสินค้าทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ลักษณะเรือที่ให้บริการในปัจจุบัน

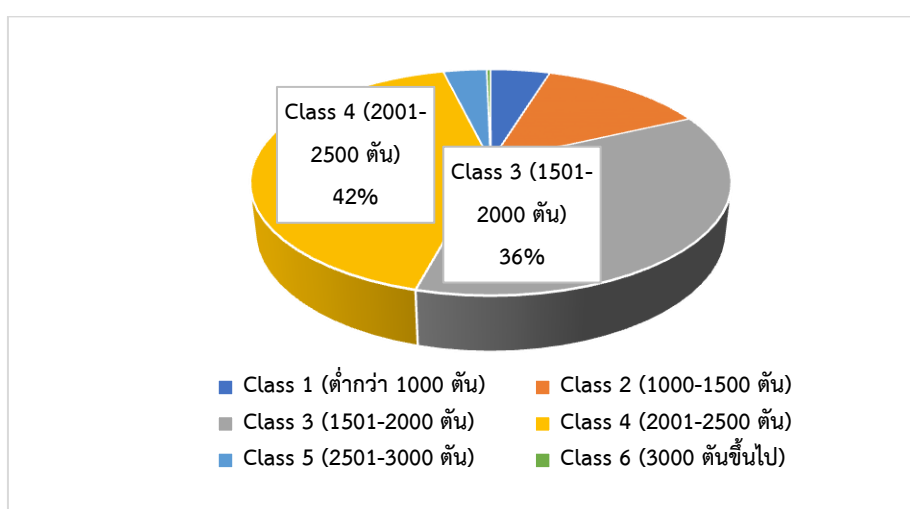
จากข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีจำนวนเรือลากจูงทั้งหมด 631 ลำ หรือประมาณ 1.2 ล้านตัน ซึ่งเปรียบเทียบกับข้อมูลจากกรมเจ้าท่าที่มีทั้งหมด 674 ลำ ถือได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีสัดส่วนจำนวนเรือรวมกันมากถึง 93% ของกองเรือทั้งหมด โดยสามารถแบ่งกลุ่มขนาดเรือในปัจจุบันจากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด 6 กลุ่มได้ดังต่อไปนี้

- Class 1 (ขนาดเรือต่ำกว่า 1000 ตัน)
- Class 2 (ขนาดเรือ 1001-1500 ตัน)
- Class 3 (ขนาดเรือ 1501-2000 ตัน)
- Class 4 (ขนาดเรือ 2001-2500 ตัน)
- Class 5 (ขนาดเรือ 2501-3000 ตัน)
- Class 6 (ขนาดเรือ 3000 ตันขึ้นไป)



ภาพที่ 24-2 ปริมาณและสัดส่วนจำนวนเรือทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่าง

โดยขนาดเรือส่วนใหญ่ที่ให้บริการในปัจจุบันจะอยู่ในระหว่าง class 3 (ขนาดเรือ 1501-2000 ตัน) มีสัดส่วนประมาณ 36% และ class 4 (ขนาดเรือ 2001-2500 ตัน) มีสัดส่วนประมาณ 42% ของจำนวนเรือทั้งหมด ส่วนจำนวนเรือที่เหลือสัดส่วนประมาณ 18 % จะมีขนาดไม่เกิน 1500 ตัน ส่วนใหญ่จะเป็นเรือที่ค่อนข้างมีอายุเยอะ ส่วนเรือขนาด 2500 ตันขึ้นไปมีจำนวนเรือสัดส่วนประมาณ 3 % เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านกายภาพในการเดินเรือไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านความสูงของสะพานที่ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก รวมถึงความกว้างของตอม่อสะพานที่ทำให้ไม่สามารถต่อเรือที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้



ภาพที่ 25-3 สัดส่วนขนาดเรือที่ขนส่งสินค้าจากกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 Class 1 (ขนาดเรือต่ำกว่า 1000 ตัน)

เป็นเรือขนาดเล็กที่สุดโดยปัจจุบันมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 900 ตัน โดยเป็นเรือที่มีอายุเยอะและขนส่งสินค้ามาเป็นระยะเวลานาน ปัจจุบันเรือประเภทนี้มีสัดส่วนเพียง 5% เท่านั้น เพราะไม่ได้ได้รับความนิยมในการขนส่งสินค้าในปัจจุบันเนื่องจากขนส่งสินค้าได้จำนวนน้อย ไม่สามารถตอบสนองตรงต่อความต้องการของสินค้าได้โดยตรง แต่เรือประเภทนี้สามารถเดินเรือได้ตลอด ไม่ติดปัญหาเรื่องสะพานหรือตอม่อสะพาน โดยขนาดเรือประเภทนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA): 30 เมตร
- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width): 15 เมตร
- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft): 3 เมตร
- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft): 5.8 เมตร

4.2.2 Class 2 (ขนาดเรือ 1001-1500 ตัน)

เรือประเภทนี้มีสัดส่วนประมาณ 13 % จากจำนวนเรือทั้งหมด เรือประเภทนี้ยังคงเป็นเรือเก่าที่มีอายุเยอะ ขนส่งสินค้ามาเป็นระยะเวลานาน ปัจจุบันความต้องการขนส่งสินค้าให้ได้ปริมาณมากในแต่ละเที่ยวทำให้เรือประเภทนี้ยังไม่ได้รับความนิยมนเท่าที่ควร โดยเรือประเภทนี้จะเริ่มมีปัญหาถ้าต้องเดินเรือเปล่าไม่มีสินค้า ต้องทำการถ่วงน้ำเฉลี่ย 40-60 เซนติเมตรขึ้นอยู่กับระดับน้ำและช่วงเวลาเดินเรือ เพื่อให้เรือสามารถลดสะพานที่มีปัญหาโดยขนาดเรือประเภทนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA): 37.81 เมตร
- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width): 11.1 เมตร
- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft): 3.87 เมตร
- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft): 6.69 เมตร

4.2.3 Class 3 (ขนาดเรือ 1501-2000 ตัน)

เรือประเภทนี้มีสัดส่วนประมาณ 36 % จากจำนวนเรือทั้งหมด มีปริมาณเรือมากเป็นอันดับสอง โดยเรือประเภทนี้สามารถตอบสนองการขนส่งสินค้าในปริมาณที่มากขึ้น แต่มีปัญหาถ้าต้องเดินเรือเปล่าในกรณีไม่มีสินค้า ต้องทำการถ่วงน้ำเฉลี่ย 60-100 เซนติเมตรเพื่อให้เรือสามารถลดสะพานที่มีปัญหาโดยขนาดเรือประเภทนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA): 43.39 เมตร
- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width): 12.9 เมตร
- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft): 4.41 เมตร
- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft): 6.93 เมตร

4.2.4 Class 4 (ขนาดเรือ 2001-2500 ตัน)

เรือประเภทนี้มีสัดส่วนมากที่สุดของจำนวนเรือทั้งหมดอยู่ที่ประมาณ 42 % โดยเรือประเภทนี้ออกแบบให้ขนส่งสินค้าให้ได้ปริมาณมากขึ้น โดยออกแบบให้มีความกว้างและความยาวมากขึ้น แต่ในส่วนของความสูงของตัวเรือไม่ให้สูงเกินไป แต่ก็ยังติดปัญหาถ้าต้องเดินเรือเปล่าในกรณีไม่มีสินค้า ต้องทำการถ่วงน้ำเฉลี่ย 60-120 เซนติเมตรเพื่อให้เรือสามารถลดสะพานที่มีปัญหาโดยขนาดเรือประเภทนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA): 47.69 เมตร
- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width): 14.08 เมตร
- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft): 4.74 เมตร

- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft): 7.01 เมตร

4.2.5 Class 5 (ขนาดเรือ 2501-3000 ตัน)

เรือประเภทนี้มีสัดส่วนเพียง 3 % ของปริมาณจำนวนเรือทั้งหมด โดยเรือประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเรือต่อใหม่ ที่ออกแบบให้ขนส่งสินค้าให้ได้ปริมาณมากขึ้น โดยออกแบบให้มีความกว้างและความยาวมากขึ้น แต่ปัญหาในด้านส่วนของความสูงของตัวเรือ ยังเป็นปัญหาถ้าต้องเดินเรือเปล่าในกรณีไม่มีสินค้า ต้องทำการถ่วงน้ำเฉลี่ย 80-120 เซนติเมตรเพื่อให้เรือสามารถลอดสะพานที่มีปัญหาโดยขนาดเรือประเภทนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA): 56.25 เมตร
- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width): 13.75 เมตร
- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft): 4.98 เมตร
- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft): 6.95 เมตร

4.2.6 Class 6 (ขนาดเรือ 3000 ตันขึ้นไป)

เรือประเภทนี้มีสัดส่วนน้อยสุดไม่ถึง 1 % ของปริมาณจำนวนเรือทั้งหมด เป็นเรือที่ต่อใหม่ แต่ไม่ได้รับความนิยมเพราะต้องใช้เวลาเงินลงทุนค่อนข้างสูง ซึ่งปัจจุบันต้นทุนการต่อเรือใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสินค้าไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการลงทุนของผู้ประกอบการขนส่งสินค้า แต่ถึงแม้จะมีการขนส่งสินค้าได้ปริมาณมากขึ้น ปัญหาการวิ่งเรือเปล่ายังเป็นปัญหาสำคัญ ที่ต้องทำการถ่วงน้ำเฉลี่ย 80-120 เซนติเมตรเพื่อให้เรือสามารถลอดสะพานที่มีปัญหาโดยขนาดเรือประเภทนี้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA): 68 เมตร
- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width): 13.5 เมตร
- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft): 4.5 เมตร
- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft): 6.5 เมตร

สรุปข้อมูลลักษณะเรือในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้า

จากข้อมูลลักษณะเรือที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ได้นำมาจัดแบ่งคุณสมบัติตามลักษณะของแต่ละประเภทเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆที่สำคัญได้ดังนี้

ขนาดเรือ	จำนวนเรือ (ลำ)	LOA (เมตร)	Width (เมตร)	Draft (เมตร)	Air Draft (เมตร)
Class 1 (ต่ำกว่า 1000 ตัน)	30	30	15	3	5.8
Class 2 (1000-1500 ตัน)	84	37.81	11.1	3.87	6.69
Class 3 (1501-2000 ตัน)	228	43.39	12.9	4.41	6.93
Class 4 (2001-2500 ตัน)	265	47.69	14.08	4.74	7.01
Class 5 (2501-3000 ตัน)	22	56.25	13.75	4.98	6.95
Class 6 (3000 ตันขึ้นไป)	2	68	13.5	4.5	6.5

- ความยาวตลอดลำเรือเฉลี่ย (LOA)

ไม่ได้เป็นปัญหาในการเดินเรือแต่เนื่องด้วยกฎหมายการเดินเรืออนุญาตให้การขนส่งสินค้าต่อ 1 พ่วง โดยมีความยาวของการพ่วงเรือลำเลียงนับจากท้ายเรือลากจูงจนถึงท้ายเรือลำเลียงลำสุดท้าย ต้องมีความยาวไม่เกิน 240 เมตร ไม่เกิน 4 ลำ แต่ต้องมีเรือโต่งท้ายในกรณีที่ต้องลอดสะพาน เพราะจะช่วยในเรื่องของความปลอดภัยในการเดินเรือระหว่างการลอดสะพาน โดยทั่วไปผู้ประกอบการจะใช้เรือหลายขนาดในการขนส่งสินค้าในแต่ละพ่วงสินค้าเพื่อให้ความยาวทั้งหมดรวมเชือกไม่เกินตามที่กฎหมายกำหนด และให้ได้ปริมาณขนส่งต่อเที่ยวตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

- ความกว้างลำเรือเฉลี่ย (Width)

ไม่ได้เป็นปัญหาหลักในการเดินเรือ แต่จะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการเดินเรือ เนื่องด้วยบางสะพานที่มีการออกแบบมาตั้งแต่อดีตมีความกว้างค่อนข้างแคบและมีตอม่อสะพานอยู่ในน้ำ ทำให้การเดินเรือหรือการสัญจรทางน้ำค่อนข้างแคบ ต้องอาศัยความชำนาญในการเดินเรือเป็นอย่างมาก

- ระดับการกินน้ำลึกเฉลี่ย (Draft)

ไม่ได้เป็นปัญหาในการขนส่งสินค้าทางน้ำ เนื่องจากแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักสามารถรองรับเรือขนส่งสินค้าทั้งหมดได้ แต่ในบางช่วงเรือโดยเฉพาะหน้าแล้งไม่สามารถเดินเรือได้ตลอดเวลาต้องอาศัยช่วงน้ำขึ้นและ น้ำลงถึงสามารถเดินเรือได้

- ระดับความสูงจากระดับน้ำเฉลี่ย (Air Draft)

ในกรณีเรือหนักหรือเรือที่ขนส่งสินค้าไม่เป็นปัญหาเพราะระดับความสูงจะลดลงประมาณ 2 เมตร จึงไม่คิดปัญหาเรื่องสะพาน แต่ในกรณีที่เรือเปล่าไม่มีสินค้า ความสูงของตัวเรือเป็นปัญหาหลักในการขนส่งสินค้าทางน้ำ โดยปัจจุบันผู้ประกอบการแก้ไขปัญหามาโดยการถ่วงน้ำเพื่อให้เรือมีความสูงลดลง โดยการถ่วงน้ำปัจจุบันจะถ่วงน้ำประมาณ 60-120 เซนติเมตรขึ้นอยู่กับขนาดของเรือ

และช่วงเวลาน้ำขึ้นและน้ำลง โดยการถ่วงน้ำจะทำกรวางแผนการถ่วงน้ำตั้งแต่ก่อนออกเดินเรือ ซึ่งใช้ระยะเวลาการถ่วงน้ำประมาณ 10-18 ชั่วโมง โดยในปัจจุบันใช้การถ่วงน้ำแบบเปิดวาล์วเพื่อให้ น้ำเข้าไปในใต้ท้องเรือ และใช้วิธีการถ่วงน้ำแบบเครื่องดูดน้ำเข้าในท้องเรือ ซึ่งวิธีนี้จะใช้ระยะเวลา เร็วกว่าการถ่วงน้ำแบบเปิดวาล์ว

สรุปข้อมูลลักษณะเรือในปัจจุบันโดยการถ่วงน้ำ

การถ่วงน้ำในกรณีเดินเรือเปล่าโดยสามารถแบ่งข้อมูลตามขนาดเรือได้ดังต่อไปนี้

ขนาดเรือ	จำนวนเรือ (ลำ)	LOA (เมตร)	Width (เมตร)	Draft (เมตร)	Air Draft (เมตร)	การถ่วงน้ำ (ซม)
Class 1 (ต่ำกว่า 1000 ตัน)	30	30	15	3	5.8	-
Class 2 (1000-1500 ตัน)	84	37.81	11.1	3.87	6.69	40-60
Class 3 (1501-2000 ตัน)	228	43.39	12.9	4.41	6.93	60-100
Class 4 (2001-2500 ตัน)	265	47.69	14.08	4.74	7.01	60-120
Class 5 (2501-3000 ตัน)	22	56.25	13.75	4.98	6.95	80-120
Class 6 (3000 ตันขึ้นไป)	2	68	13.5	4.5	6.5	80-120

4.3 สะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้า

ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างสามารถนำมาสรุปสะพานที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการขนส่งสินค้า โดยแบ่งเป็นแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักได้ดังนี้

4.3.1 สะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้าที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน

กลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลตรงกันว่าปัญหาสะพานที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน ส่วนใหญ่เป็น สะพานเก่าที่สร้างมาตั้งแต่อดีต โดยมีระดับความสูงจากพื้นน้ำถึงสะพานไม่สูงพอ (Air draft) ทำให้ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเดินเรือ โดยเฉพาะปัญหาการวิ่งเรือเปล่าที่เรือไม่สามารถลอดผ่านได้ โดยตรงในช่วงน้ำขึ้น โดยรายชื่อสะพานทั้งหมด 4 สะพาน มีดังต่อไปนี้

ชื่อสะพาน	หลัก กม.	ความสูงจากระดับน้ำ (เมตร)	ความกว้างตอม่อ (เมตร)	อำเภอ/เขต	จังหวัด
สะพานนนทบุรี (สะพานนวลฉวี)	82.55	5.3	61	เมืองปทุมธานี, ปากเกร็ด	ปทุมธานี, นนทบุรี
สะพานกรุงธน (สะพานช้างอิ)	53.33	5.3	60	บางพลัด, เขตดุสิต	กรุงเทพมหานคร
สะพานปฐมบรมราชานุสรณ์ (สะพานพุทธ)	47.73	5.5	60	ธนบุรี, พระนคร	กรุงเทพมหานคร
สะพานกรุงเทพ	41.37	5.5	-	ธนบุรี, บางคอแหลม	กรุงเทพมหานคร

โดยจากสะพานที่ส่งผลกระทบมากที่สุดและกลุ่มตัวอย่างต้องการให้แก้ไขด่วนที่สุดคือ สะพาน นวลฉวี

4.3.2 สะพานที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้าที่แม่น้ำป่าสักไหลผ่าน

กลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลค่อนข้างหลากหลายเนื่องจากจุดต้นทางและปลายทางที่ให้บริการ ขนส่งสินค้ามีหลายจุด แต่ส่วนใหญ่จะให้ข้อมูลว่าปัญหาหลักๆส่วนใหญ่ในการเดินเรือจะเป็นเรื่อง ของความกว้างของสะพานที่ค่อนข้างแคบ และบางสะพานมีตอม่ออยู่ในน้ำ ทำให้การเดินเรือ ค่อนข้างลำบาก และเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยรายชื่อสะพานทั้งหมด 4 สะพาน มีดังต่อไปนี้

ชื่อสะพาน	หลัก กม.	ความสูงจากระดับน้ำ (เมตร)	ความกว้างคอม่อ (เมตร)	อำเภอ/เขต	จังหวัด
สะพานทล. 32 (บ่อโพง)	7.43	5.19	51.01	นครหลวง	พระนครศรีอยุธยา
สะพานอำเภอ นครหลวง	16.1	6.4	45.11	นครหลวง	พระนครศรีอยุธยา
สะพานท่าช้าง	25.7	3.38	16.22	นครหลวง	พระนครศรีอยุธยา
สะพานโพธิ์เอน	35.2	2.72	47	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา

อำเภอ นครหลวงจะเป็นจุดขนถ่ายสินค้าหลักในปัจจุบัน เพราะกลุ่มตัวอย่างต้องการหลีกเลี่ยงการเดินเรือในช่วงที่มีความตื้นน้อย โดยสะพานที่ต้องได้รับการแก้ไขคือสะพานบ่อโพง และสะพานอำเภอ นครหลวงแต่ไม่พบปัญหาในด้านการถ่วงน้ำ

สรุปความแตกต่างระหว่างความสูงของสะพานช่องลอดกับความสูงของตัวเรือ

ความแตกต่างระหว่างความสูงของสะพานช่องลอดกับความสูงของตัวเรือจะใช้เรือขนาด Class 4 ในการเปรียบเทียบเพราะเป็นขนาดเรือที่มีสัดส่วนมากที่สุดและมีความสูงของตัวเรือที่สูงที่สุด โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

แม่น้ำ	ชื่อสะพาน	Air draft สะพาน (เมตร)	Air draft เรือ Class 4* (เมตร)	แตกต่าง (เมตร)
เจ้าพระยา	สะพานนนทบุรี (สะพานนวลฉวี)	5.3	7.01	1.71
	สะพานกรุงธน (สะพานช้างฮี)	5.3	7.01	1.71
	สะพานปฐมบรมราชานุสรณ์ (สะพานพุทธ)	5.5	7.01	1.51
	สะพานกรุงเทพ	5.5	7.01	1.51
ป่าสัก	สะพานทล. 32 (บ่อโพง)	5.19	7.01	1.82
	สะพานอำเภอ นครหลวง	6.4	7.01	0.61
	สะพานท่าช้าง	3.38	7.01	3.63
	สะพานโพธิ์เอน	2.72	7.01	4.29

4.4 โครงการประตูกั้นน้ำจากกลุ่มตัวอย่าง

4.4.1 กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยในการสร้างประตูกั้นน้ำ

จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 ราย โดย 8 รายหรือเทียบเป็นสัดส่วน 89% ไม่เห็นด้วยกับโครงการประตูกั้นน้ำ โดยให้เหตุผลว่าปัจจุบันการเดินเรือจะพบปัญหาเฉพาะการเดินเรือเปล่า ซึ่งมีสัดส่วนประมาณ 10-40% ในการเดินเรือเปล่า ซึ่งเรือที่บรรทุกสินค้าจะไม่มีปัญหาในการลอดสะพานที่มีปัญหาดังกล่าว เพราะความสูงของตัวเรือจะต่ำลงประมาณ 1-2 เมตร ส่วนปัญหาการเดินเรือเปล่านั้นในปัจจุบันแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการถ่วงน้ำเพื่อให้เรือสามารถลอดสะพานที่มีปัญหาดังกล่าว ทำให้กลุ่มตัวอย่างมองว่าการสร้างประตูกั้นน้ำเป็นโครงการที่ไม่เหมาะสม โดยให้เหตุผลที่สำคัญดังนี้

1. ปัจจุบันการเดินเรือในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักจะต้องอาศัยน้ำขึ้นน้ำลง ทำให้การเดินเรือต้องเดินทางไปพร้อมๆกันในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งปัจจุบันมีการขนส่งประมาณ

20-35 พวงต่อวัน ซึ่งถือว่าค่อนข้างแออัดเป็นอย่างมาก การสร้างประตูกั้นน้ำจะยิ่งทำให้เป็นสิ่งขวางทางน้ำและการจราจรทางน้ำ

2. เส้นทางเดินเรือมีเพียงเส้นทางเดียว การสร้างประตูกั้นน้ำจะทำให้ขวางการจราจรในการเดินเรือ
3. เรือขนส่งทางแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสักส่วนใหญ่ เป็นการขนส่งโดยเรือลำเลียง ต้องอาศัยเรือลากจูง ทำให้การจอดเรือในประตูกั้นน้ำจะเป็นไปได้ค่อนข้างลำบาก โดยให้เหตุผลว่าประตูกั้นน้ำอาจจะเหมาะสมกับเรือยนต์มากกว่าเรือลำเลียง
4. ปัญหาจุดจอดเรือหรือหลักผูกเรือเป็นสิ่งที่ปัญหาอย่างมากในการขนส่งสินค้าทางน้ำในปัจจุบัน เนื่องจากจุดจอดเรือมีน้อย บางพื้นที่ไม่สามารถจอดเรือได้โดยเฉพาะในเขตพระราชฐาน การสร้างประตูกั้นน้ำจะยิ่งทำให้เกิดปัญหาในการจอดเรือเพิ่มมากขึ้น ทำให้การจราจรคับคั่งมากขึ้น
5. เรือขนาดเล็ก (Class 1 และ Class 2) ที่ถึงแม้จะบรรทุกสินค้าหรือเดินเรือเปล่าก็ไม่ติดปัญหาในการลอดสะพาน การสร้างประตูกั้นน้ำอาจจะไม่เหมาะกับเรือ class 1 และ class 2 เพราะจะทำให้เสียเวลาถ้าต้องรอใช้บริการของประตูกั้นน้ำ

4.4.2 กรณีกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยในการสร้างประตูกั้นน้ำ

มีเพียง 1 รายเท่านั้นหรือเทียบเป็นสัดส่วนเพียง 11% ที่เห็นด้วยในการสร้างประตูกั้นน้ำ แต่ในกรณีกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยต้องการเปรียบเทียบระหว่างระยะเวลาการให้บริการของประตูกั้นน้ำ รวมถึงการรอใช้บริการในแต่ละจุดเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ใช้บริการเพราะถือเป็นต้นทุนขนส่งสินค้าโดยตรง โดยกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยให้ข้อมูลว่าความสูงสะพานช่องลอดควรมีความสูงไม่ต่ำกว่า 8 เมตรเพื่อลดปัญหาการเดินเรือ แต่ควรมีความสูง 10 เมตรเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าในอนาคต ส่วนเวลาที่รอคอยประตูกั้นน้ำเปิดปิดควรไม่เกิน 30 นาทีต่อเที่ยว และค่าใช้จ่ายควรน้อยกว่า 5000 บาทต่อ 1 พวงเพราะปัจจุบันค่าใช้จ่ายในการถ่วงน้ำอยู่ที่ 1000-2000 บาทต่อหนึ่งลำ ปกติขนส่ง 1 เที่ยวใช้เรือลำเลียงประมาณ 4 ลำ ค่าใช้จ่ายค่าถ่วงน้ำต่อเที่ยวจะอยู่ประมาณ 4000-8000 บาท

4.5 การออกแบบประตูกั้นน้ำ

ปัจจุบันประตูกั้นน้ำได้มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางและในหลายๆประเทศ การออกแบบประตูกั้นน้ำแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดต่างๆของแต่ละแม่น้ำ รวมถึงข้อกำหนดและกฎหมายของแต่ละประเทศ ดังนั้นการออกแบบการสร้างประตูกั้นน้ำจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า ภายใต้ข้อจำกัดที่สามารถควบคุมได้ โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังต่อไปนี้

4.5.1 ขนาดของประตูกั้นน้ำ

จากข้อมูลขนาดเรือที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างและตามกฎหมายของกรมเจ้าท่ากำหนดให้เรือลากจูงมีความยาวไม่เกิน 240 เมตรและต้องมีเรือโต้งท้ายในช่วงเวลาที่ลอดสะพาน ดังนั้นความยาวประตูกั้นน้ำควรมีความยาวไม่ต่ำกว่า 300 เมตร จึงจะสามารถรองรับเรือที่มาใช้บริการ ส่วนความกว้างของประตูกั้นน้ำต้องมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 20 เมตร เพราะความกว้างลำเรือสูงสุดอยู่ที่ไม่เกิน 15 เมตร ดังนั้นขนาดของประตูกั้นน้ำที่เหมาะสมอย่างน้อยที่สุดคือ 300x20 เมตร (ยาวxกว้าง)

โดยขนาดประตูกั้นน้ำในต่างประเทศมีหลายขนาด แต่ขนาดประตูกั้นน้ำที่เป็นมาตรฐานและสามารถนำมาอ้างอิงหรือใกล้เคียงกับขนาดที่เหมาะสมของประตูกั้นน้ำที่ศึกษาคือขนาด 367.5x22.86 เมตร (ยาวxกว้าง) ของ Calcasieu Lock

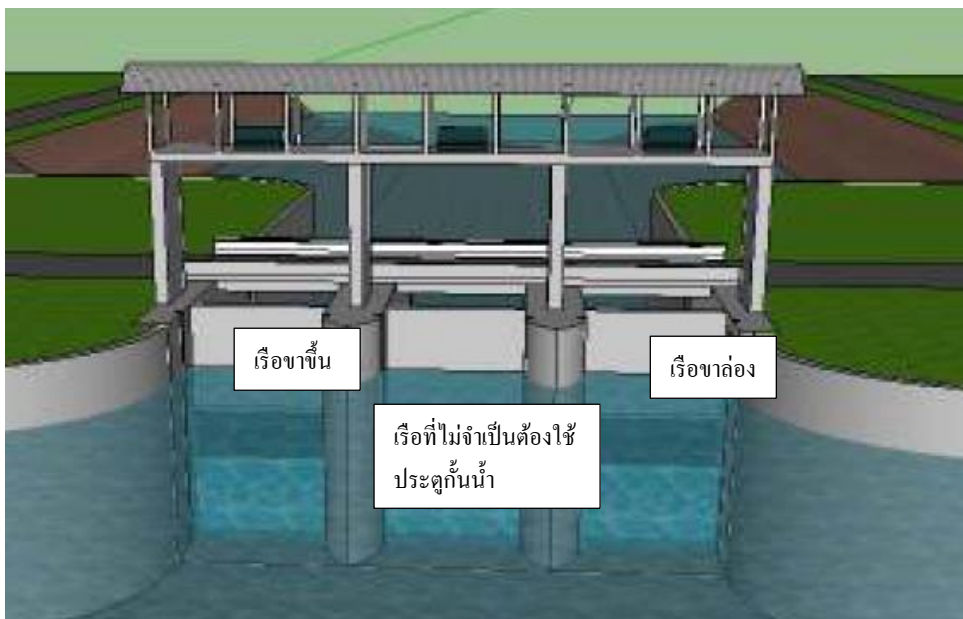


ภาพที่ 26-4 Calcasieu Lock

ที่มา: CalcasieuLockMainReportFINALJune2014-main report

4.5.2 จำนวนประตูกั้นน้ำ

ในแต่ละจุดควรมีจำนวนประตูกั้นน้ำทั้งหมด 3 ช่องการเดินเรือ โดยแบ่งออกเป็นประตูสำหรับเรือขาถ่วง 1 ประตู และสำหรับเรือขาขึ้น 1 ประตู ส่วนช่องสุดท้ายจะไม่มีประตูไว้ใช้สำหรับเรือ class 1, class 2 และเรือประเภทอื่นๆที่ไม่จำเป็นต้องใช้ประตูกั้นน้ำ



ภาพที่ 27-5 แสดงการออกแบบจำนวนประตูกั้นน้ำ

4.5.3 ต้นทุนของประตูกั้นน้ำ

อ้างอิงจากโครงการประตูกั้นน้ำ Calcasieu Lock ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีมูลค่าก่อสร้างทั้งหมด USD 16,682,000 หรือประมาณ 500,460,000 บาท ซึ่งประตูกั้นน้ำสามารถมีอายุการใช้งานได้ถึง 30-50 ปี

Cost Category	Alt. 1 – South 75' Gate
Construction	\$13,370,000
Engineering & Design (E&D)	\$1,279,000
Supervisory/Administration (S&A)	\$1,000,000
Environmental	\$903,000
Real Estate	\$131,000
TOTAL	\$16,682,000

4.5.4 ระยะเวลาการใช้บริการ และการรอกอย

ประตูกั้นน้ำต้องสามารถให้บริการเรือที่เข้ามาใช้บริการในเวลาที่ยาวเร็วที่สุด โดยปกติการใช้บริการจะอยู่ที่ไม่เกิน 30 นาทีต่อครั้ง (Woudstra 2014) เพราะถ้าล่าช้าจะทำให้เกิดปัญหาโดยตรงกับการรอกอย และทำให้การเดินเรือแออัดได้ โดยทั่วไปเวลาที่ใช้ในประตูกั้นน้ำตั้งแต่รอใช้บริการจนออกจากประตูกั้นน้ำจะมีลักษณะการทำงานดังนี้

Activity	Time (minutes)
Travel time	5
Downstream Mitre gate closing and upstream radial gate opening	5
Lock Filling upto WL in upstream channel	3
Opening upstream Mitre gate and upstream radial gate Closing	5
Travel time	5
Total	23

4.5.5 ปริมาณเที่ยวเรือและปริมาณสินค้า

โดยปัจจุบันเรือที่ขนส่งสินค้าทางน้ำ 1 ลำใช้เวลาในการขนส่งสินค้าประมาณ 10 วันต่อ 1 เที่ยว รวมเวลาเดินเรือและเวลาขนถ่ายสินค้าขึ้นลงจากเรือ ซึ่งเรือ 1 ลำสามารถขนส่งสินค้าเฉลี่ยได้ประมาณ 3 เที่ยวต่อเดือน ปัจจุบันการถ่วงน้ำเรือที่ใช้ระยะเวลาประมาณ 10-18 ชั่วโมง ทำให้โดยเฉลี่ยเรือหนึ่งลำสามารถขนส่งสินค้าได้ประมาณ 37 เที่ยวต่อลำต่อปี การให้บริการประตูกั้นน้ำที่ให้บริการ 30 นาทีต่อครั้งจะทำให้เวลาการเดินเรือลดลงทำให้เรือสามารถขนส่งสินค้าได้มากขึ้น โดยเฉลี่ยสามารถขนส่งสินค้าได้ประมาณ 40-41 เที่ยวต่อลำต่อปี การเพิ่มขึ้นของจำนวนเที่ยวเรือต่อลำเพิ่มมากขึ้นส่งผลโดยตรงทำให้ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นอยู่ที่ประมาณ 7-9 % ต่อปี

4.6 ทางเลือกในการศึกษางานวิจัย

4.6.1 เปรียบเทียบปริมาณขนส่งสินค้า

กรณีไม่ใช้ประตูกั้นน้ำ (ปัจจุบันแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการถ่วงน้ำเรือ)

การขนส่งสินค้ารวมถึงการเดินเรือในแต่ละเที่ยว ซึ่งในปัจจุบันจะต้องมีการถ่วงน้ำเรือเพื่อลดสะพาน โดยสามารถสรุประยะเวลาที่เกี่ยวข้องรวมถึงปริมาณจำนวนเรือได้ดังนี้

- ระยะเวลาการเดินเรือจากเกาะสีชังไปยังอำเภอนครหลวงหรือจากอำเภอนครหลวง จะใช้เวลาเดินเรือประมาณ 3 วัน
- ระยะเวลาการขนถ่ายขึ้นสินค้า (load) จะใช้เวลาประมาณ 3 วัน สำหรับขนถ่ายสินค้าประมาณ 6000-8000 ตัน
- ระยะเวลาการขนถ่ายลงสินค้า (discharge) จะใช้เวลาประมาณ 3 วัน สำหรับขนถ่ายสินค้าประมาณ 6000-8000 ตัน
- ระยะเวลาในการจอดเรือสำหรับถ่วงน้ำ 80-120 เซนติเมตร โดยปัจจุบันมี 2 วิธีคือ การเปิดวาล์ว (ใช้เวลาประมาณ 14-18 ชั่วโมง) และใช้เครื่องดูดน้ำ (ใช้เวลาประมาณ 10 ชั่วโมง)

- ระยะเวลาเดินเรือรวมการขนถ่ายและถ่วงน้ำ จะใช้เวลาประมาณ 9-10 วันต่อเที่ยว สามารถเฉลี่ยเดินเรือได้ 3-4 เที่ยวต่อลำต่อเดือนหรือประมาณ 37-39 เที่ยวต่อลำต่อปี
- โดยจำนวนเรือที่ได้ข้อมูลจากกรมเจ้าท่ามีปริมาณทั้งหมด 674 ลำ ซึ่งข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยขนส่งสินค้าประมาณ 2000 ตันต่อลำ
- ขนาดเรือที่ต้องทำการถ่วงน้ำจะเป็นขนาดเรือ class 2-6 โดยมีสัดส่วนรวมกันประมาณ 95%

กรณีใช้ประตูกั้นน้ำ

ถ้ามีโครงการประตูกั้นน้ำ จะทำให้เรือไม่ต้องทำการถ่วงน้ำเรือเพื่อลดสะพาน โดยระยะเวลาเดินเรือจะน้อยลง ทำให้จำนวนเที่ยวเรือต่อลำต่อปีเพิ่มขึ้น โดยสามารถสรุปประเด็นที่เปลี่ยนแปลงไปได้ดังนี้

- ระยะเวลาในการจอดเรือเพื่อใช้ประตูกั้นน้ำจะเหลือเพียง 30 นาทีต่อครั้งต่อเที่ยว
- ระยะเวลาเดินเรือรวมการขนถ่ายและถ่วงน้ำ จะใช้เวลาประมาณเพียง 9 วันต่อเที่ยว หรือประมาณ 40-41 เที่ยวต่อลำต่อปี
- จำนวนเที่ยวเรือที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นประมาณ 8-9% ต่อปี

จากการศึกษาทางเลือกในแง่ของปริมาณขนส่งสินค้า การสร้างประตูกั้นน้ำจะทำให้ปริมาณขนส่งสินค้าสามารถขนส่งได้เยอะขึ้นประมาณ 4 ล้านตันต่อปีหรือประมาณ 8% เนื่องจากใช้เวลาในการจอดเรื่อน้อยกว่า ทำให้สามารถลดเวลาการเดินทางเรือรวม เป็นการเพิ่มเที่ยวเรือขนส่งต่อปีเพิ่มมากขึ้นจาก 37 เที่ยวต่อปีเป็น 40-41 เที่ยวต่อปี โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนกองเรือ หรือต่อเรือเพิ่มขึ้น

โดยข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งกรณีไม่ใช้ประตูกั้นน้ำและใช้ประตูกั้นน้ำสามารถสรุปปริมาณขนส่งสินค้าได้ดังต่อไปนี้

	กรณีไม่ใช้ประตูกั้นน้ำ (ถ่วงน้ำ)		กรณีใช้ประตูกั้นน้ำ
	เปิดวาล์ว (18 ชั่วโมง)	เครื่องสูบน้ำ (10 ชั่วโมง)	30 นาที
ระยะเวลาเดินเรือเฉลี่ยต่อลำ (วัน)	3	3	3
ระยะเวลาเฉลี่ยขนถ่ายขึ้นสินค้า (วัน)	3	3	3
ระยะเวลาเฉลี่ยขนถ่ายลงสินค้า (วัน)	3	3	3
ระยะเวลาเฉลี่ยจอดเรือต่อลำ (วัน)	0.75	0.42	0.02
รวมระยะเวลาเฉลี่ยเดินเรือทั้งหมด (วัน)	9.75	9.42	9.02
เฉลี่ยจำนวนเที่ยวเรือต่อลำต่อปี (เที่ยว)	37	39	40
จำนวนเรือทั้งหมด (ลำ)	674	674	674
เฉลี่ยจำนวนเที่ยวเรือทั้งหมดต่อปี (เที่ยว)	25,232	26,125	27,271
เฉลี่ยประมาณขนาดกองเรือต่อลำ (ตัน)	2,000	2,000	2,000
ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	50,463,590	52,249,912	54,542,633
ปริมาณขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นต่อปี (ตัน)	463,590	2,249,912	4,542,633
สัดส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับ 50 ล้านตันต่อปี	0.92%	4.31%	8.33%

4.6.2 เปรียบเทียบต้นทุนขนส่งสินค้า

- ต้นทุนประตูกั้นน้ำจะอ้างอิงจากโครงการที่ก่อสร้างในต่างประเทศ โดยโครงการที่นำมาอ้างอิงคือประตูกั้นน้ำ McAlpine Locks and Dam โดยมีต้นทุนการก่อสร้างทั้งหมด USD 499,490,000 หรือประมาณ 15,484,190,000 บาท (คำนวณอัตราแลกเปลี่ยนอยู่ที่ THB 32 ต่อ 1 USD)
- อายุของประตูกั้นน้ำโดยเฉลี่ยสามารถใช้ได้อย่างน้อย 30-50 ปี
- ค่าใช้จ่ายในการถ่วงน้ำเฉลี่ย 2000 บาทต่อลำต่อเที่ยว ดังนั้นผลตอบแทนการใช้บริการประตูกั้นน้ำต้องไม่เกิน 2000 บาทต่อลำ

โดยข้อมูลทั้งหมดสามารถสรุปต้นทุนการขนส่งสินค้าในกรณีไม่ใช้ประตูกั้นน้ำและใช้ประตูกั้นน้ำได้ดังต่อไปนี้

	กรณีไม่ใช้ประตูกั้นน้ำ (ส่งน้ำ)		กรณีใช้ประตูกั้นน้ำ
	เปิดวาล์ว (18 ชั่วโมง)	เครื่องสูดน้ำ (10 ชั่วโมง)	30 นาที
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำ (USD)	499,490,000	499,490,000	499,490,000
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำ (THB)	15,983,680,000	15,983,680,000	15,983,680,000
อายุโครงการ (ปี)	50	50	50
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำต่อปี (THB)	319,673,600	319,673,600	319,673,600
เฉลี่ยจำนวนเที่ยวเรือทั้งหมดต่อปี (เที่ยว)	25,232	26,125	27,271
เฉลี่ยค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำของจำนวนเรือทั้งหมดต่อเที่ยวต่อปี (THB)	12,669	12,236	11,722
เฉลี่ยค่าใช้จ่ายถ่วงน้ำหนักต่อลำต่อเที่ยว (THB)	2,000	2,000	2,000
กำไรหรือขาดทุน (THB)	- 10,669	- 10,236	- 9,722

การสร้างประตูกั้นน้ำเนื่องจากต้นทุนการก่อสร้างค่อนข้างสูงทำให้ต้นทุนขนส่งเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการถ่วงน้ำประมาณ 10,000 บาทต่อเที่ยว

แต่เนื่องด้วยต้นทุนการก่อสร้างประตูกั้นน้ำที่อ้างอิงจากสหรัฐอเมริกา เมื่อเปรียบเทียบค่าแรงงานระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกาและไทย ค่าแรงงานในสหรัฐอเมริกาอยู่ที่ชั่วโมงละ USD 7.25 หรือประมาณ 254 บาทต่อชั่วโมง หรือประมาณ 2,030 บาท แต่ค่าแรงงานขั้นต่ำของไทยอยู่ที่วันละ 300 บาท ดังนั้นต้นทุนการก่อสร้างที่จะนำมาศึกษานี้ควรถูกลงประมาณ 6 เท่า

	กรณีไม่ใช้ประตูกั้นน้ำ (ส่งน้ำ)		กรณีใช้ประตูกั้นน้ำ
	เปิดวาล์ว (18 ชั่วโมง)	เครื่องสูดน้ำ (10 ชั่วโมง)	30 นาที
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำ (USD)	499,490,000	499,490,000	499,490,000
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำ (THB)	15,983,680,000	15,983,680,000	15,983,680,000
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำ (THB) ถูกลง 6 เท่า	2,663,946,667	2,663,946,667	2,663,946,667
อายุโครงการ (ปี)	50	50	50
ค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำต่อปี (THB)	53,278,933	53,278,933	53,278,933
เฉลี่ยจำนวนเที่ยวเรือทั้งหมดต่อปี (เที่ยว)	25,232	26,125	27,271
เฉลี่ยค่าใช้จ่ายก่อสร้างประตูกั้นน้ำของจำนวนเรือทั้งหมดต่อเที่ยวต่อปี (THB)	2,112	2,039	1,954
เฉลี่ยค่าใช้จ่ายถ่วงน้ำหนักต่อลำต่อเที่ยว (THB)	2,000	2,000	2,000
กำไรหรือขาดทุน (THB)	- 112	- 39	46

จากข้อมูลจะเห็นได้ชัดว่าหากต้นทุนการก่อสร้างถูกลงประมาณ 6 เท่าทำให้ค่าขนส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเที่ยวถูกลงหรือใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายถ่วงน้ำในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามการคำนวณดังกล่าวเป็นการคำนวณที่ยังไม่ได้คำนึงถึงอัตราดอกเบี้ย ค่าเงินในอนาคต และผลประโยชน์ในด้านอื่นๆ ดังนั้นจึงต้องอาศัยการคำนวณโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจการลงทุน รวมถึงกรณีต่างๆหากมีการเปลี่ยนแปลงในด้านของเงินลงทุน อายุของโครงการ ปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้นและอัตราคิดลด

4.7 ทฤษฎีเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน (Cost-benefit analysis)

การจัดทำประมาณการผลประโยชน์ทางการเงินเพื่อวิเคราะห์โครงการประตูกั้นน้ำ ตั้งอยู่บนสมมติฐานทางการเงินที่สำคัญต่างๆดังนี้

1. ระยะเวลาประมาณการของโครงการ โดยโครงการประตูกั้นน้ำเมื่อก่อสร้างเสร็จมีอายุการใช้งานระหว่าง 30-50 ปี
2. การใช้บริการประตูกั้นน้ำมีระยะเวลาการให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยวต่อครั้ง
3. ต้นทุนก่อสร้างประตูกั้นน้ำ เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่ได้มีโครงการประตูกั้นน้ำมาก่อน จึงต้องอาศัยต้นทุนการก่อสร้างในต่างประเทศ ซึ่งโครงการที่มีลักษณะความต้องการในการใช้ประตูกั้นน้ำคล้ายกันมาเปรียบเทียบ
4. รายได้หรือผลตอบแทนในการใช้ประตูกั้นน้ำ รายได้ค่าผ่านประตูกั้นน้ำในแต่ละปีจะขึ้นอยู่กับจำนวนเรือต่อเที่ยวและอัตราค่าบริการในการใช้ประตูกั้นน้ำ ซึ่งได้กำหนดอัตราค่าบริการอยู่ที่ 2,000 บาทต่อลำต่อเที่ยว เนื่องจากปัจจุบันผู้ประกอบการจ่ายเพียง 2,000 บาทสำหรับการถ่วงน้ำ
5. ปริมาณขนส่งสินค้าเฉลี่ยในแต่ละปี หรือจำนวนเที่ยวเรือทั้งหมดต่อปี โดยประมาณการว่าการใช้ประตูกั้นน้ำซึ่งใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการถ่วงน้ำ จึงทำให้จำนวนเรือหรือปริมาณขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ในทุกๆปี หรืออาจเพิ่ม 8% ในทุกๆ 5 ปี
6. จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ยต่อลำต่อปี โดยในปัจจุบันการถ่วงน้ำสามารถทำให้เรือ 1 ลำสามารถใช้เวลาการเดินทางเรือได้ประมาณ 37-39 เที่ยวต่อลำต่อปี แต่การใช้ประตูกั้นน้ำจะทำให้เรือสามารถเดินทางเรือได้เร็วขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้เดินทางเรือเฉลี่ยได้ถึง 40 เที่ยวต่อลำต่อปี
7. ผลประโยชน์ในการดำเนินงานของต้นทุนการขนส่งที่ลดลงเมื่อปริมาณสินค้าเพิ่มมากขึ้น โดยต้นทุนจะถูกลงที่ 1.08 บาทต่อตัน (ต้นทุนค่าขนส่งทางถนนอยู่ที่ 1.72 บาทต่อตันและต้นทุนค่าขนส่งทางน้ำอยู่ที่ 0.64 บาทต่อตัน)
8. อัตราคิดลดอยู่ที่ 1-9% ต่อปี
9. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการภายใต้ต้นทุนในกรณีดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 สร้างแค่จุดสะพานนวพลวิ โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับต้นทุนที่อ้างอิง 500,460,000 บาท

กรณีที่ 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 2,001,840,000 บาท

กรณีที่ 3 สร้างทั้งหมด 8 สะพานในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท

โดยแต่ละกรณีมีปริมาณสินค้าและอายุโครงการดังต่อไปนี้

1. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี
2. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี
3. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี
4. ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

จากข้อมูลสมมติฐานทั้งหมดนำมาสรุปข้อมูลและวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการได้ตามกรณีต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 สร้างแก๊วจุดสะพานนวลฉวี โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับต้นทุนที่อ้างอิง 500,460,000

บาท

1.1 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี สามารถให้ผลการคำนวณได้ดังนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
1.1	NPV	8,465,256,600	5,497,106,045	3,635,110,073	2,439,701,130	1,654,013,657
	IRR	21.72%	19.36%	17.08%	14.90%	12.79%
	B/C	17.915	11.984	8.264	5.875	4.305

1.2 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี สามารถให้ผลการคำนวณได้ดังนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
1.2	NPV	41,472,134,168	19,864,768,116	10,065,523,674	5,396,088,132	3,048,789,291
	IRR	22.08%	19.70%	17.42%	15.23%	13.12%
	B/C	83.868	40.693	21.113	11.782	7.092

1.3 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี สามารถให้ผลการคำนวณได้ดังนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
1.3	NPV	1,605,571,701	1,041,689,183	667,470,392	412,188,441	233,241,971
	IRR	12.11%	9.93%	7.84%	5.82%	3.88%
	B/C	4.208	3.081	2.334	1.824	1.466

1.4 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี สามารถให้ผลการคำนวณได้ดังนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
1.4	NPV	3,554,063,748	1,922,291,248	1,076,605,410	607,323,670	328,639,913
	IRR	12.60%	10.42%	8.32%	6.29%	4.34%
	B/C	8.102	4.841	3.151	2.214	1.657

กรณีที่ 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 2,001,840,000 บาท

2.1 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
2.1	NPV	6,963,876,600	3,995,726,045	2,133,730,073	938,321,130	152,633,657
	IRR	8.42%	6.31%	4.29%	2.34%	0.46%
	B/C	4.479	2.996	2.066	1.469	1.076

2.2 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
2.2	NPV	39,970,754,168	18,363,388,116	8,564,143,674	3,894,708,132	1,547,409,291
	IRR	10.61%	8.46%	6.40%	4.41%	2.49%
	B/C	20.967	10.173	5.278	2.946	1.773

2.3 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
2.3	NPV	104,191,701	- 459,690,817	- 833,909,608	- 1,089,191,559	- 1,268,138,029
	IRR	0.31%	-1.64%	-3.51%	-5.32%	-7.05%
	B/C	1.052	0.770	0.583	0.456	0.367

2.4 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
2.4	NPV	2,052,683,748	420,911,248	- 424,774,590	- 894,056,330	- 1,172,740,087
	IRR	2.81%	0.82%	-1.10%	-2.95%	-4.73%
	B/C	2.025	1.210	0.788	0.553	0.414

กรณีที่ 3 สร้างทั้งหมด 8 สะพานในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท

3.1 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
3.1	NPV	4,962,036,600	1,993,886,045	131,890,073	- 1,063,518,870	- 1,849,206,343
	IRR	4.14%	2.12%	0.17%	-1.70%	-3.50%
	B/C	2.239	1.498	1.033	0.734	0.538

3.2 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
3.2	NPV	37,968,914,168	16,361,548,116	6,562,303,674	1,892,868,132	- 454,430,709
	IRR	7.42%	5.34%	3.33%	1.40%	-0.46%
	B/C	10.484	5.087	2.639	1.473	0.886

3.3 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
3.3	NPV	- 1,897,648,299	- 2,461,530,817	- 2,835,749,608	- 3,091,031,559	- 3,269,978,029
	IRR	-3.52%	-5.40%	-7.20%	-8.93%	-10.60%
	B/C	0.526	0.385	0.292	0.228	0.183

3.4 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
3.4	NPV	50,843,748	- 1,580,928,752	- 2,426,614,590	- 2,895,896,330	- 3,174,580,087
	IRR	0.04%	-1.90%	-3.77%	-5.57%	-7.30%
	B/C	1.013	0.605	0.394	0.277	0.207



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาคำนวณค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV), อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR), อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (B/C Ratio) จากทฤษฎีการตัดสินใจการลงทุน สามารถนำมาสรุปผลต่างๆ ข้อจำกัดทางการศึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษา งานวิจัยขั้นต่อไป

- 5.1 สรุปผลการศึกษา
- 5.2 ข้อจำกัดทางการศึกษา
- 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการวิจัยขั้นต่อไป

5.1 สรุปผลการศึกษา

เกณฑ์ที่จะตัดสินใจการลงทุนในโครงการประตูกั้นน้ำคือต้องให้ค่า NPV เป็นบวกหรือมากกว่าศูนย์ ค่า IRR มากกว่าศูนย์ และค่า B/C ratio ต้องมากกว่า 1 จะทำให้โครงการนั้นมีความเหมาะสมหรือน่าลงทุน โดยใช้อัตราคิดลดวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของโครงการ กรณีที่ 1 สร้างแก้มจุดสะพานนวลฉวี โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับต้นทุนที่อ้างอิง 500,460,000 บาท สามารถสรุปผลการคำนวณ NPV, IRR, B/C ratio และ PB ได้ดังต่อไปนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
1.1	NPV	8,465,256,600	5,497,106,045	3,635,110,073	2,439,701,130	1,654,013,657
	IRR	21.72%	19.36%	17.08%	14.90%	12.79%
	B/C	17.915	11.984	8.264	5.875	4.305
1.2	NPV	41,472,134,168	19,864,768,116	10,065,523,674	5,396,088,132	3,048,789,291
	IRR	22.08%	19.70%	17.42%	15.23%	13.12%
	B/C	83.868	40.693	21.113	11.782	7.092
1.3	NPV	1,605,571,701	1,041,689,183	667,470,392	412,188,441	233,241,971
	IRR	12.11%	9.93%	7.84%	5.82%	3.88%
	B/C	4.208	3.081	2.334	1.824	1.466
1.4	NPV	3,554,063,748	1,922,291,248	1,076,605,410	607,323,670	328,639,913
	IRR	12.60%	10.42%	8.32%	6.29%	4.34%
	B/C	8.102	4.841	3.151	2.214	1.657

โดยกรณีนี้สามารถสรุปเกณฑ์การตัดสินใจการลงทุนได้ดังต่อไปนี้

1.1 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

1.2 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

1.3 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

1.4 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

กรณีที่ 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 2,001,840,000

บาท สามารถสรุปผลการคำนวณ NPV, IRR, B/C ratio และ PB ได้ดังต่อไปนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
2.1	NPV	6,963,876,600	3,995,726,045	2,133,730,073	938,321,130	152,633,657
	IRR	8.42%	6.31%	4.29%	2.34%	0.46%
	B/C	4.479	2.996	2.066	1.469	1.076
2.2	NPV	39,970,754,168	18,363,388,116	8,564,143,674	3,894,708,132	1,547,409,291
	IRR	10.61%	8.46%	6.40%	4.41%	2.49%
	B/C	20.967	10.173	5.278	2.946	1.773
2.3	NPV	104,191,701	- 459,690,817	- 833,909,608	- 1,089,191,559	- 1,268,138,029
	IRR	0.31%	-1.64%	-3.51%	-5.32%	-7.05%
	B/C	1.052	0.770	0.583	0.456	0.367
2.4	NPV	2,052,683,748	420,911,248	- 424,774,590	- 894,056,330	- 1,172,740,087
	IRR	2.81%	0.82%	-1.10%	-2.95%	-4.73%
	B/C	2.025	1.210	0.788	0.553	0.414

โดยกรณีนี้สามารถสรุปเกณฑ์การตัดสินใจการลงทุนได้ดังต่อไปนี้

2.1 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

2.2 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

2.3 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนในอัตราคิดลด 1%

2.4 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนในอัตราคิดลด 1% และ 3%

กรณีที่ 3 สร้างทั้งหมด 8 สะพานในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำป่าสัก โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท สามารถสรุปผลการคำนวณ NPV, IRR, B/C ratio และ PB ได้ดังต่อไปนี้

กรณี	ผลตอบแทน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว				
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%
3.1	NPV	4,962,036,600	1,993,886,045	131,890,073	- 1,063,518,870	- 1,849,206,343
	IRR	4.14%	2.12%	0.17%	-1.70%	-3.50%
	B/C	2.239	1.498	1.033	0.734	0.538
3.2	NPV	37,968,914,168	16,361,548,116	6,562,303,674	1,892,868,132	- 454,430,709
	IRR	7.42%	5.34%	3.33%	1.40%	-0.46%
	B/C	10.484	5.087	2.639	1.473	0.886
3.3	NPV	- 1,897,648,299	- 2,461,530,817	- 2,835,749,608	- 3,091,031,559	- 3,269,978,029
	IRR	-3.52%	-5.40%	-7.20%	-8.93%	-10.60%
	B/C	0.526	0.385	0.292	0.228	0.183
3.4	NPV	50,843,748	- 1,580,928,752	- 2,426,614,590	- 2,895,896,330	- 3,174,580,087
	IRR	0.04%	-1.90%	-3.77%	-5.57%	-7.30%
	B/C	1.013	0.605	0.394	0.277	0.207

โดยกรณีนี้สามารถสรุปเกณฑ์การตัดสินใจการลงทุนได้ดังต่อไปนี้

3.1 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนในอัตราคิดลดที่ 1%, 3% และ 5%

3.2 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนในอัตราคิดลดที่ 1%, 3%, 5% และ 7%

3.3 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

สรุปผล: ไม่ควรลงทุนทุกอัตราคิดลด

3.4 ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

สรุปผล: ควรลงทุนในอัตราคิดลดที่ 1%

จากหลายๆกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของความอ่อนไหวในโครงการในทุกอัตราคิดลด สามารถสรุปผลการคำนวณค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV), อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR), อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (B/C Ratio) ที่ควรหรือเหมาะสมลงทุนในโครงการประตูกั้นน้ำได้ ทั้งหมด 6 กรณีดังต่อไปนี้

กรณี	เงินลงทุน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว					หมายเหตุ
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%	
1.1	500,460,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 30 ปี
1.2	500,460,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 50 ปี
1.3	500,460,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 30 ปี
1.4	500,460,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 50 ปี

กรณี	เงินลงทุน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว					หมายเหตุ
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%	
2.1	2,001,840,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 30 ปี
2.2	2,001,840,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 50 ปี
2.3	2,001,840,000	ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 30 ปี
2.4	2,001,840,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 50 ปี

กรณี	เงินลงทุน	โครงการประตูกั้นน้ำให้บริการ 30 นาทีต่อเที่ยว					หมายเหตุ
		i=1%	i=3%	i=5%	i=7%	i=9%	
-3.1	4,003,680,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 30 ปี
3.2	4,003,680,000	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 50 ปี
3.3	4,003,680,000	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 30 ปี
3.4	4,003,680,000	ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ไม่ควรลงทุน	ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี จำนวนเที่ยวเรือเฉลี่ย 40 เที่ยวต่อปี อายุโครงการ 50 ปี

ภาพที่ 28-1 สรุปกรณีที่ควรลงทุนโครงการประตูกั้นน้ำ
ที่มา: จากการคำนวณ

5.2 ข้อจำกัดทางการศึกษา

5.2.1 ต้นทุนการก่อสร้างประตูกั้นน้ำที่อ้างอิงจากการก่อสร้างในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นต้นทุนรวม ไม่ได้มีการแจกแจงรายละเอียดอย่างชัดเจนทำให้ต้นทุนการก่อสร้างที่แท้จริงเมื่อมาเปรียบเทียบการก่อสร้างในประเทศไทยอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

5.2.2 ระยะเวลาการใช้ประตูกั้นน้ำขึ้นอยู่กับการออกแบบ แต่งานวิจัยนี้อ้างอิงเฉพาะการใช้บริการแค่ 30 นาทีเท่านั้นและสามารถใช้บริการได้ตลอดเวลา งานวิจัยนี้ไม่ได้คำนวณถึงการล่าช้าหรือการปิดปรับปรุงของประตูกั้นน้ำ

5.2.3 ปริมาณสินค้าจะเพิ่มขึ้นทุกๆปี หรือทุกๆ 5 ปี เพราะการใช้ประตูกั้นน้ำจะช่วยลดระยะเวลา สามารถเพิ่มเที่ยวเรือในการขนส่งได้มากขึ้น

5.2.4 ผลตอบแทนที่นำมาคำนวณเป็นค่าบริการ 2,000 บาทต่อเที่ยวเท่านั้น เพราะปัจจุบันผู้ประกอบการจ่ายค่าถ่วงน้ำไม่เกิน 2,000 บาทต่อเที่ยว แต่หากคำนึงถึงผลประโยชน์ในด้านอื่นๆ อาจทำให้ค่าบริการที่เก็บนั้นเพิ่มมากขึ้นหรือน้อยลงตามความเหมาะสม

5.2.5 ค่าตอบแทนเฉพาะผลตอบแทนทางด้านต้นทุนการขนส่งที่ลดลงเพียงอย่างเดียว แต่มีผลประโยชน์ทางอ้อมอื่นๆที่ไม่ได้นำมาคำนวณ

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการวิจัยขั้นต่อไป

การวิเคราะห์ทฤษฎีการตัดสินใจการลงทุนในงานวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาเฉพาะความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่เป็นผลตอบแทนทางตรงและสามารถวัดผลทางการเงินได้ง่าย งานวิจัยนี้ไม่ได้คำนวณหรือคำนึงถึงผลตอบแทนทางอ้อมเพราะการคำนวณมูลค่าเงินเป็นไปได้ค่อนข้างยาก โดยผลประโยชน์ทางอ้อม (AUDITORS 2015) ที่อาจจะเกิดขึ้นมีดังต่อไปนี้

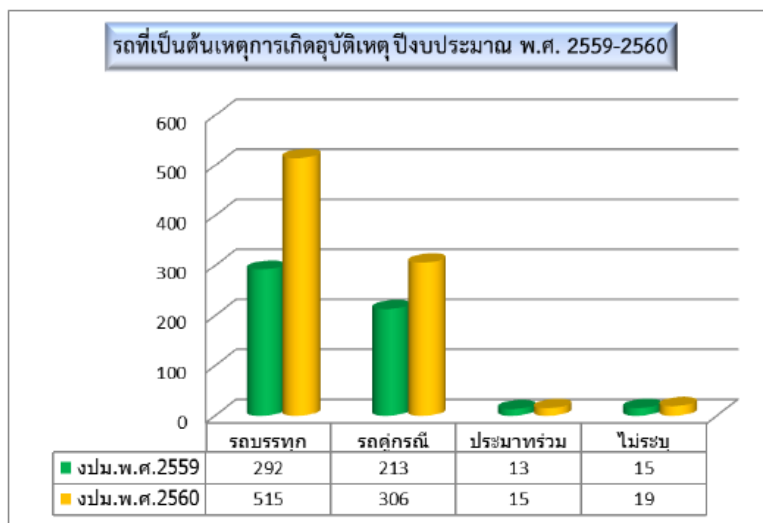
ผลประโยชน์ในด้านของการลดปัญหาการจราจรบนท้องถนน

หากเปรียบเทียบการขนส่งโดยเรือลำเลียงหนึ่งพวงประมาณ 8,000 คันต่อเที่ยวจะเทียบเท่ากับการใช้จำนวนรถบรรทุกประมาณ 400 คัน กรณีมีประตูกั้นน้ำสามารถเพิ่มเที่ยวเรือ 3-4 เที่ยวต่อวัน สามารถลดจำนวนรถบรรทุกบนท้องถนนได้มากถึง 1,200-1,600 คันต่อวัน หรือประมาณ 15,000-20,000 คันต่อปี ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการลดปัญหาการจราจรบนท้องถนน

ผลประโยชน์ในด้านความปลอดภัย

อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 2 ของโลก (WHO 2015) จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุต่อจำนวนรถจดทะเบียน 10,000 คัน หากแยกตามประเภทรถพบว่ารถบรรทุกมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงเป็นอันดับที่ 3 รองจากรถโดยสารสาธารณะและรถยนต์ (เพ็ญนภา พรสุพิกุล 2558) โดยต้นเหตุของการเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากรถบรรทุก ซึ่งหากเปรียบเทียบกับปีพ.ศ. 2559 มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่เพิ่มสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 60.41 (กรมการขนส่งทางบก 2560) ปัญหาอุบัติเหตุการจราจรทางถนนถือเป็นต้นเหตุหลักที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม เพราะนำมาสู่ความสูญเสียและผลกระทบอย่างมากมายทั้งต่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร 2558)

จากการศึกษาขององค์การอนามัยโลก (WHO) และธนาคารโลก (World Bank) ได้ประมาณการความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย ไว้ที่ 3% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ในปีพ.ศ. 2559 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 500,000 ล้านบาท (กรมการขนส่งทางบก 2560)



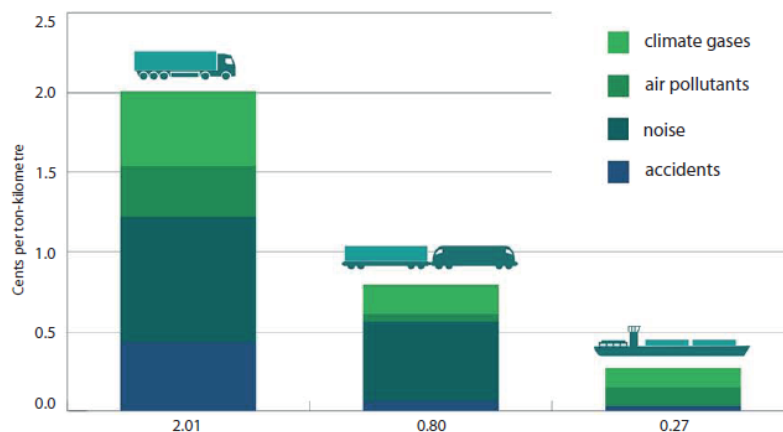
ภาพที่ 29-2 ประเภทรถที่เป็นต้นเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2560
(ที่มา: กรมการขนส่งทางบก)

ผลประโยชน์ในด้านการลดงบประมาณของรัฐบาลในการสร้างหรือบำรุงรักษาดถนน

การซ่อมบำรุงผิวจราจรโดยวิธีการแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ในระยะทาง 800 เมตร ใช้งบประมาณประมาณ 1,721,792 บาท (ชยุตพงศ์ อิศร์ศักดิ์โกศล, ศักดิ์ชาย รักการ et al. 2561) การที่จำนวนรถบรรทุกที่ลดลงทำให้พื้นถนนสามารถใช้ยึดอายุการใช้งานได้นานขึ้น สามารถลดงบประมาณการก่อสร้างหรือบำรุงรักษาดถนนได้เป็นอย่างมาก

ผลประโยชน์ในด้านสิ่งแวดล้อม

การขนส่งสินค้าทางถนนปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดที่ 96.84% ซึ่งการขนส่งสินค้าทางน้ำปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำที่สุด 0.42% (กรมเจ้าท่า 2558) ดังนั้นการสนับสนุนและส่งเสริมขนส่งสินค้าทางน้ำโดยใช้ประตูกั้นน้ำ เป็นรูปแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด



ภาพที่ 30-3 แสดงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อขนส่ง
(ที่มา: PLANCO Consulting & Bundesanstalt für Gewässerkunde 2007)

ผลประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจโดยเฉพาะมูลค่าการนำเข้าส่งออกที่เพิ่มมากขึ้น

ซึ่งส่งผลโดยตรงกับ GDP ของประเทศ จึงทำให้ผู้ประกอบการเพิ่มการลงทุนในประเทศ ขยายอุตสาหกรรมนำเข้า ส่งออกเพิ่มมากขึ้นเพราะต้นทุนการขนส่งที่ถูกลง ทำให้เพิ่มความสามารถ และศักยภาพในการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการเพิ่มมากขึ้น

ผลประโยชน์ในด้านของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

โดยเฉพาะธุรกิจทางน้ำไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการต่อเรือหรือซ่อมเรือ เป็นการเพิ่มการจ้างงานโดยตรง

ดังนั้นการศึกษาผลประโยชน์ทางอ้อมดังกล่าวควรมีการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อชี้ให้เห็นถึงความคุ้มค่าและผลประโยชน์ต่อภาพรวมเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาการขนส่งสินค้าทางน้ำในอนาคตในครั้งต่อไป

บรรณานุกรม

AUDITORS, E. C. O. (2015). Inland Waterway Transport in Europe: No significant improvements in modal share and navigability conditions since 2001.

BANK, A. D. (2016). "PROMOTING INLAND WATERWAY TRANSPORT IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA."

Jing Shi (2017). "Optimum enlargement of the Eefde lock using a simulation model."

Woudstra, S. D. (2014). Design and feasibility study for the application of an inflatable rubber structure in a navigation lock, Delft University of Technology.

กรมการขนส่งทางบก (2560). โครงการพัฒนาหลักสูตรการสืบสวนอุบัติเหตุเชิงลึกและการพัฒนาบุคลากรด้านความปลอดภัย.

กรมการขนส่งทางบก (2560). รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุจากรถบรรทุก ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560.

กรมเจ้าท่า (2558). "โครงการก่อสร้างเขื่อนยกระดับในแม่น้ำเจ้าพระยาและน่านเพื่อการเดินเรือ."

ชุตพงษ์ ธีรศักดิ์โกศล, et al. (2561). "การศึกษาการซ่อมบำรุงผิวจราจรคอนกรีตด้วยวัสดุโพลีเอสเตอร์ร่วมกับแอสฟัลท์ติกคอนกรีต กรณีศึกษา องค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดชลบุรี."

บุญมี ฉันทประทีป (2550). "นโยบายการขนส่งทางน้ำของไทย กรณีศึกษาเรือลำเลียง."

เพ็ญภา พรสุพิกุล (2558). "ระบบการจัดการการขนส่งสินค้าทางถนนที่ปลอดภัย กรณีศึกษา ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าเพื่อการอุปโภคและบริโภค."

วิจัยกรุงศรี (2561). ธุรกิจบริการขนส่งสินค้าทางถนน.

ศศิธร ทองทวี (2557). "การวิเคราะห์การขนส่งทางแม่น้ำเจ้าพระยาและปากสาสำหรับสินค้าเกษตรเพื่อกำหนดมาตรการนโยบายสนับสนุน."

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2558). "รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน พ.ศ. 2557."

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2559). สภาพการขนส่งสินค้าทางลำน้ำและชายฝั่งในปัจจุบัน.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กรณีที่ใช้ประโยชน์ 30 นาที											
ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณของสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลตอบแทน หน่วยรวมระยะ สั้น (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนเฉลี่ยต่อ ชั่วโมง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน 1% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	-500,460,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.990	-	57,577,822	57,577,822
2		728	40	58,233,600	58,233,600	3,892,288	67,125,888	0.980	-	65,803,243	65,803,243
3		786	40	62,892,288	62,892,288	3,323,671	76,815,959	0.971	-	74,556,813	74,556,813
4		849	40	67,923,671	67,923,671	2,673,565	87,381,236	0.961	-	83,875,552	83,875,552
5		917	40	73,357,565	73,357,565	2,026,170	98,383,735	0.951	-	93,799,041	93,799,041
6		990	40	79,226,170	79,226,170	1,384,263	110,790,433	0.942	-	104,369,600	104,369,600
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	709,405	123,973,668	0.933	-	115,632,479	115,632,479
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	48,802,157	138,211,562	0.923	-	127,636,058	127,636,058
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	33,786,329	153,888,486	0.914	-	140,432,070	140,432,070
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	21,609,236	170,195,565	0.905	-	154,075,825	154,075,825
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	13,521,975	188,131,211	0.896	-	168,626,466	168,626,466
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	8,179,733	207,501,707	0.887	-	184,147,229	184,147,229
13		1,697	40	135,797,733	135,797,733	4,649,111	228,491,844	0.879	-	200,705,731	200,705,731
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	2,111,480	251,015,592	0.870	-	218,374,269	218,374,269
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	1,170,433	275,416,839	0.861	-	237,230,150	237,230,150
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	609,892	301,270,186	0.853	-	257,356,031	257,356,031
17		2,309	40	184,726,897	184,726,897	310,231	330,231,801	0.844	-	278,840,298	278,840,298
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,465,371	360,970,345	0.836	-	301,777,458	301,777,458
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,202,601	394,167,973	0.828	-	326,268,564	326,268,564
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,418,809	430,021,410	0.820	-	352,421,669	352,421,669
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,243,123	0.811	-	380,352,311	380,352,311
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.803	-	410,184,034	410,184,034
23		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,589,330	558,272,579	0.795	-	442,048,939	442,048,939
24		3,957	40	316,839,320	316,839,320	287,916,463	604,505,785	0.788	-	476,088,280	476,088,280
25		4,274	40	341,916,463	341,916,463	315,269,783	657,186,248	0.780	-	512,453,097	512,453,097
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.772	-	551,304,896	551,304,896
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,216,274	775,527,640	0.764	-	592,816,371	592,816,371
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.757	-	637,172,184	637,172,184
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,351,039	0.749	-	684,569,790	684,569,790
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,972	0.742	-	735,220,328	735,220,328
รวม	500,460,000				6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		500,460,000	8,965,716,000	8,465,256,000
อัตราผลตอบแทน											
PV ต้นทุน					8,965,716,000						
PV ผลตอบแทน					500,460,000						
NPV					8,465,256,000						
IRR					22%						
B/C Ratio					1791.5						
Product period					1.33						

กรณีที่ 1 สร้างส่งต่อฯ พานวดลว โฉงเงินลงทุนโครงการทำกับดักทูน่าที่อ้างอิง 500,460,000											
อัตราคิดลด 3% ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี											
ปี	ต้นทุนก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณของสินค้าที่ มีขายต่อปี	ต้นทุน บาท	ต้นทุนขายที่ ลดลง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 3% (i)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	500,460,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	56,459,806	56,459,806
2		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.943	-	63,272,587	63,272,587
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,973,671	76,815,959	0.915	-	70,297,484	70,297,484
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.888	-	77,548,248	77,548,248
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.863	-	85,039,195	85,039,195
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.837	-	92,785,244	92,785,244
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,449,405	124,013,668	0.813	-	100,801,937	100,801,937
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.789	-	109,105,483	109,105,483
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.766	-	117,712,786	117,712,786
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.744	-	126,641,485	126,641,485
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.722	-	135,909,989	135,909,989
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,729,733	207,451,707	0.701	-	145,537,523	145,537,523
13		1,697	40	135,729,733	135,729,733	92,642,111	228,371,844	0.681	-	155,544,161	155,544,161
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.661	-	165,950,877	165,950,877
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.642	-	176,779,589	176,779,589
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.623	-	188,053,203	188,053,203
17		2,309	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.605	-	199,795,670	199,795,670
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,465,371	360,970,345	0.587	-	212,032,034	212,032,034
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,702,601	394,167,973	0.570	-	224,788,487	224,788,487
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.554	-	238,092,429	238,092,429
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,743,123	0.538	-	251,972,526	251,972,526
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.522	-	266,488,778	266,488,778
23		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,589,320	555,727,579	0.507	-	281,582,579	281,582,579
24		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,505,785	0.492	-	297,376,290	297,376,290
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,369,783	657,186,248	0.478	-	313,875,812	313,875,812
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.464	-	331,115,663	331,115,663
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.450	-	349,134,056	349,134,056
28		5,384	40	430,216,274	430,216,274	411,173,576	841,389,851	0.437	-	367,970,482	367,970,482
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.424	-	387,666,304	387,666,304
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,921	0.412	-	408,264,859	408,264,859
รวม	500,460,000			6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		500,460,000	5,997,566,045	5,497,106,045
				อัตราคิดลด	0.03						
				PV ผลตอบแทน	5,997,566,045						
				PV ต้นทุน	500,460,000						
				NPV	5,497,106,045						
				IRR	19%						
				B/C Ratio	11.98%						
				Payback period	11.35						

กรณีที่ 1 บริษัทจะพัฒนาขวดโพลีเอทิลีนสูงคุณภาพกับต้นทุนที่อ้างถึง 500,460,000

อัตราผลตอบแทน 5% ปริมาณสินค้าทั้งหมดปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	กรณีใช้ประตูเงิน 30 นาที										
	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเครื่อง (ตัว)	จำนวนที่ย่อยเรือ (ตัว)	ปริมาณของสินค้าที่ต่อปี (ตัน)	ค่าใช้สอยการประตูปรับ (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนของสิ่งที่ถูกส่ง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	500,460,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.952	-	55,384,381	-
2		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.907	-	60,885,159	-
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.864	-	66,356,514	-
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.823	-	71,806,489	-
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.784	-	77,242,936	-
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.746	-	82,673,527	-
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.711	-	88,105,271	-
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.677	-	93,547,025	-
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.645	-	99,004,508	-
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.614	-	104,485,313	-
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.585	-	109,996,422	-
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,779,733	207,501,707	0.557	-	115,544,215	-
13		1,697	40	135,729,733	135,729,733	92,642,111	228,371,844	0.530	-	121,136,981	-
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.505	-	126,779,931	-
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.481	-	132,480,209	-
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.458	-	138,244,399	-
17		2,309	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.436	-	144,079,041	-
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,465,371	360,970,345	0.416	-	149,990,634	-
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,702,601	394,167,973	0.396	-	155,985,651	-
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.377	-	162,070,547	-
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,484,314	468,743,123	0.359	-	168,251,765	-
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,759	510,563,073	0.342	-	174,535,750	-
23		3,664	40	293,138,759	293,138,759	262,589,320	555,727,579	0.326	-	180,928,954	-
24		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,505,785	0.310	-	187,437,846	-
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,783	657,186,248	0.295	-	194,068,921	-
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.281	-	200,828,707	-
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	774,527,640	0.268	-	207,723,775	-
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.255	-	214,760,244	-
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.243	-	221,946,293	-
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.231	-	229,287,167	-
31H					6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		500,460,000	4,135,570,073	3,635,110,073

อัตราผลตอบแทน	0.05
PV ผลตอบแทน	4,135,570,073
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	3,635,110,073
IRR	17%
B/C Ratio	8.26
Payback period	1.33

กรณีใช้ประโยชน์ 30 นาที											
ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณของสินค้าที่ค้ำจุน (ตัน)	ผลตอบแทน แบบถาวรระยะสั้น ... (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนเชิงกลยุทธ์ (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน 7% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	500,460,000
1	674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.955	-	54,349,159	54,349,159
2	728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.873	-	58,630,350	58,630,350
3	786	40	40	62,899,288	62,899,288	13,923,671	76,815,959	0.816	-	62,704,204	62,704,204
4	849	40	40	67,924,671	67,924,671	19,357,565	87,281,236	0.763	-	66,386,437	66,386,437
5	917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.713	-	70,288,840	70,288,840
6	990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.666	-	73,824,344	73,824,344
7	1,070	40	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.623	-	77,204,570	77,204,570
8	1,155	40	40	92,409,405	92,409,405	45,809,157	138,218,562	0.582	-	80,440,357	80,440,357
9	1,248	40	40	99,809,157	99,809,157	53,786,329	153,595,486	0.544	-	83,541,960	83,541,960
10	1,347	40	40	107,286,329	107,286,329	62,409,236	170,195,565	0.508	-	86,518,295	86,518,295
11	1,455	40	40	116,409,236	116,409,236	71,221,973	188,131,211	0.473	-	89,329,283	89,329,283
12	1,572	40	40	125,721,973	125,721,973	81,279,733	207,501,707	0.441	-	92,133,240	92,133,240
13	1,697	40	40	135,729,733	135,729,733	92,642,111	228,421,844	0.415	-	94,786,944	94,786,944
14	1,833	40	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.388	-	97,348,174	97,348,174
15	1,980	40	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.362	-	99,833,737	99,833,737
16	2,138	40	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.339	-	102,220,003	102,220,003
17	2,309	40	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.317	-	104,542,931	104,542,931
18	2,494	40	40	199,504,974	199,504,974	161,465,371	360,970,345	0.296	-	106,798,100	106,798,100
19	2,693	40	40	215,465,371	215,465,371	178,302,601	394,167,973	0.277	-	108,990,229	108,990,229
20	2,909	40	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.258	-	111,125,204	111,125,204
21	3,141	40	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,743,123	0.242	-	113,207,599	113,207,599
22	3,393	40	40	271,424,314	271,424,314	239,438,259	510,862,573	0.226	-	115,240,694	115,240,694
23	3,664	40	40	293,138,259	293,138,259	262,839,320	555,727,579	0.211	-	117,229,001	117,229,001
24	3,957	40	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,505,785	0.197	-	119,176,272	119,176,272
25	4,274	40	40	341,916,465	341,916,465	315,269,283	657,185,748	0.184	-	121,086,026	121,086,026
26	4,616	40	40	369,269,283	369,269,283	344,811,365	714,081,648	0.172	-	122,961,555	122,961,555
27	4,984	40	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.161	-	124,815,948	124,815,948
28	5,384	40	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.150	-	126,627,096	126,627,096
29	5,815	40	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.141	-	128,412,712	128,412,712
30	6,280	40	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	991,965,922	0.131	-	130,180,336	130,180,336
รวม	500,460,000			6,108,740,743	4,976,889,203	11,085,119,946	500,460,000		500,460,000	2,490,161,130	2,490,161,130
อัตราผลตอบแทน											
PV ผลตอบแทน											
NPV											
IRR											
B/C Ratio											
Payback period											

กรณีที่ 1 กรณีส่งต่อสหกรณ์ โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับมูลค่าอ้างอิง 500,460,000 บาท
อัตราคิดลด 1% ปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้นมีผล 8% โดยไม่มีการชำระ 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเชื้อเพลิง (ตัน)	จำนวนเชื้อเพลิง (ตัน)	ปริมาณของเชื้อเพลิงที่ต่อ (ตัน)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่ต่อ (บาท)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่ต่อ (บาท)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่ต่อ (บาท)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่ต่อ (บาท)	อัตราคิดลด 1% (ปี)	PV ต้นทุน (บาท)	PV มูลค่าของเชื้อเพลิง (บาท)	NPV (บาท)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
รวม	500,460,000			6,108,240,743	4,976,889,203	4,976,889,203	4,976,889,203	4,976,889,203	0.00	500,460,000	8,965,716,600	8,465,256,600

อัตราคิดลด	0.01
PV มูลค่าของเชื้อเพลิง	41,972,824,163
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	41,472,364,163
IRR	7.72%
B/C Ratio	83.80%
Precheck Period	0.41 ปี

กรณีที่ 1 ด้รังส่งต่อสะพานหลวงวิ โดยเงินลงทุนโครงการที่กัณฑ์ทุนที่อ้างอิง 500,460,000 อัตราคิดลด 1% ปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	กรณีชำระต้นเงิน 30 ปี									
	ต้นทุนที่ก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขายเฉลี่ยลำต่อปี (ลำ)	ค่าใช้บริการประตูกัน (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนขงส่งติดตั้ง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 1% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)
1	500,460,000	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	1,000	500,460,000	-	500,460,000
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.990	58,153,600	57,577,822	57,577,822
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.980	58,153,600	57,007,744	57,007,744
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.971	58,153,600	56,443,311	56,443,311
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.961	58,153,600	55,884,467	55,884,467
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.951	67,125,888	63,235,623	63,235,623
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.933	67,125,888	62,609,528	62,609,528
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.923	67,125,888	61,989,631	61,989,631
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.914	67,125,888	61,375,873	61,375,873
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.905	67,125,888	60,768,191	60,768,191
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.896	76,815,959	68,851,966	68,851,966
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.887	76,815,959	68,170,263	68,170,263
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.879	76,815,959	67,495,310	67,495,310
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.870	76,815,959	66,827,040	66,827,040
15		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.861	76,815,959	66,165,386	66,165,386
16		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.853	87,281,236	74,435,294	74,435,294
17		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.844	87,281,236	73,698,311	73,698,311
18		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.836	87,281,236	72,968,624	72,968,624
19		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.828	87,281,236	72,246,163	72,246,163
20		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.820	87,281,236	71,530,854	71,530,854
21		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.811	98,583,735	79,993,816	79,993,816
22		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.803	98,583,735	79,201,798	79,201,798
23		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.795	98,583,735	78,417,622	78,417,622
24		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.788	98,583,735	77,641,210	77,641,210
25		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.780	98,583,735	76,872,485	76,872,485
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.772	110,790,433	85,535,528	85,535,528
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.764	110,790,433	84,688,642	84,688,642
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.757	110,790,433	83,850,141	83,850,141
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.749	110,790,433	83,019,941	83,019,941
30		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.742	110,790,433	82,197,962	82,197,962
รวม	500,460,000			1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		500,460,000	2,106,031,701	1,605,571,701

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	2,106,031,701
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	1,605,571,701
IRR	12%
B/C Ratio	4.208
Payback period	6.02

กรณีที่ 1 ตั้งจุดระฆังนาฬิกาวินิจฉัยลงทุนโครงการที่ต้นทุนที่อ้างอิง 500,460,000
อัตราคิดลด 3% ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยไม่มีโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลตอบแทน ค่าใช้การประจำปี (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนขนส่งที่ลดลง (บาท)	ผลตอบแทน ที่จังหวัด (บาท)	อัตราคิดลด 3% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	-500,460,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	581,53,600	0.971	-	56,459,806	56,459,806
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	581,53,600	0.943	-	54,815,345	54,815,345
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	581,53,600	0.915	-	53,218,782	53,218,782
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	581,53,600	0.888	-	51,668,720	51,668,720
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	581,53,600	0.863	-	50,163,806	50,163,806
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	671,28,888	0.837	-	56,216,874	56,216,874
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	671,28,888	0.813	-	54,579,490	54,579,490
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	671,28,888	0.789	-	52,989,296	52,989,296
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	671,28,888	0.766	-	51,446,404	51,446,404
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	671,28,888	0.744	-	49,947,965	49,947,965
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76815,959	0.722	-	55,493,483	55,493,483
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76815,959	0.701	-	53,877,168	53,877,168
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76815,959	0.681	-	52,307,920	52,307,920
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76815,959	0.661	-	50,784,398	50,784,398
15		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76815,959	0.642	-	49,305,241	49,305,241
16		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87281,236	0.623	-	54,390,781	54,390,781
17		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87281,236	0.605	-	52,806,583	52,806,583
18		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87281,236	0.587	-	51,268,527	51,268,527
19		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87281,236	0.570	-	49,775,269	49,775,269
20		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87281,236	0.554	-	48,325,504	48,325,504
21		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98583,735	0.538	-	52,993,615	52,993,615
22		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98583,735	0.522	-	51,450,112	51,450,112
23		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98583,735	0.507	-	49,951,565	49,951,565
24		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98583,735	0.492	-	48,496,665	48,496,665
25		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98583,735	0.478	-	47,084,141	47,084,141
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.464	-	51,322,940	51,322,940
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.450	-	49,876,641	49,876,641
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.437	-	48,423,923	48,423,923
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.424	-	47,013,517	47,013,517
30	500,460,000	990	40	79,226,170	1,977,766,468	515,987,286	2,493,754,254	0.412	500,460,000	1,542,149,183	1,041,689,183

อัตราคิดลด	0.03
PV ผลตอบแทน	1,542,149,183
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	1,041,689,183
IRR	10%
B/C Ratio	3.081
Payback period	6.02

กรณี 1 สร้างตั้งสะพานหลวงวิ โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับต้นทุนที่อ้างอิง 500,460,000
อัตราคิดลด 5% ปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยเมื่ออยู่โครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลประโยชน์ ค่าใช้การประจำปี (บาท)	ผลประโยชน์ ต้นทุนขนส่งต่ออง (บาท)	ผลประโยชน์ ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 5% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลประโยชน์ (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	-500,460,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.952	-	55,384,381	55,384,381
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.907	-	52,747,029	52,747,029
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.864	-	50,235,266	50,235,266
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.823	-	47,843,111	47,843,111
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.784	-	45,564,867	45,564,867
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,128,888	0.746	-	50,090,371	50,090,371
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,128,888	0.711	-	47,705,115	47,705,115
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,128,888	0.677	-	45,433,443	45,433,443
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,128,888	0.645	-	43,269,946	43,269,946
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,128,888	0.614	-	41,209,472	41,209,472
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.585	-	44,912,700	44,912,700
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.557	-	42,774,000	42,774,000
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.530	-	40,737,143	40,737,143
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.505	-	38,797,279	38,797,279
15		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.481	-	36,949,790	36,949,790
16		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.458	-	39,984,540	39,984,540
17		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.436	-	38,080,514	38,080,514
18		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.416	-	36,267,156	36,267,156
19		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.396	-	34,540,149	34,540,149
20		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.377	-	32,895,380	32,895,380
21		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.359	-	35,385,879	35,385,879
22		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.342	-	33,700,837	33,700,837
23		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.326	-	32,096,035	32,096,035
24		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.310	-	30,567,653	30,567,653
25		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.295	-	29,112,050	29,112,050
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.281	-	31,188,783	31,188,783
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.268	-	29,675,031	29,675,031
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.255	-	28,261,935	28,261,935
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.243	-	26,916,128	26,916,128
30		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.231	-	25,634,408	25,634,408
FCM	500,460,000				1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		500,460,000	1,167,930,392	667,470,392

อัตราคิดลด	0.05
PV ผลประโยชน์	1,167,930,392
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	667,470,392
IRR	8%
BC Ratio	2.33x
Payback period	6.02

กรณีที่ 1 สร้างตั้งอะพาร์ตเมนต์ โดยเริ่มลงทุนโครงการที่กั้นต้นปีที่อ้างอิง 500,460,000
อัตราคิดลด 7% ปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยต่ออยู่โครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ถ.)	จำนวนหรือ (ตาราง)	ปริมาณเฉลี่ยต่อปี (ถ.)	ปริมาณเฉลี่ยต่อปี (บาท)	มูลค่าของเงินที่จ่าย (บาท)	มูลค่าของเงินที่รับ (บาท)	มูลค่าของเงินที่จ่าย (บาท)	มูลค่าของเงินที่รับ (บาท)	อัตราคิดลด 7% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV มูลค่าของเงิน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000									1.000	500,460,000	-	500,460,000
1		674		40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	58,153,600		0.935	-	54,349,159	54,349,159
2		674		40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	58,153,600		0.873	-	50,793,606	50,793,606
3		674		40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	58,153,600		0.816	-	47,470,660	47,470,660
4		674		40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	58,153,600		0.763	-	44,365,103	44,365,103
5		674		40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	58,153,600		0.713	-	41,462,713	41,462,713
6		728		40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	67,128,888		0.666	-	44,728,813	44,728,813
7		728		40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	67,128,888		0.623	-	41,802,629	41,802,629
8		728		40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	67,128,888		0.582	-	39,067,878	39,067,878
9		728		40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	67,128,888		0.544	-	36,512,035	36,512,035
10		728		40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	67,128,888		0.508	-	34,123,398	34,123,398
11		786		40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	76,815,959		0.475	-	36,494,709	36,494,709
12		786		40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	76,815,959		0.444	-	34,107,204	34,107,204
13		786		40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	76,815,959		0.415	-	31,875,892	31,875,892
14		786		40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	76,815,959		0.388	-	29,790,553	29,790,553
15		786		40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	76,815,959		0.362	-	27,841,639	27,841,639
16		849		40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	87,281,236		0.339	-	29,565,174	29,565,174
17		849		40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	87,281,236		0.317	-	27,631,004	27,631,004
18		849		40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	87,281,236		0.296	-	25,823,568	25,823,568
19		849		40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	87,281,236		0.277	-	24,133,989	24,133,989
20		849		40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	87,281,236		0.258	-	22,555,130	22,555,130
21		917		40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	98,583,735		0.242	-	23,809,262	23,809,262
22		917		40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	98,583,735		0.226	-	22,251,647	22,251,647
23		917		40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	98,583,735		0.211	-	20,795,932	20,795,932
24		917		40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	98,583,735		0.197	-	19,435,450	19,435,450
25		917		40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	98,583,735		0.184	-	18,163,972	18,163,972
26		990		40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	110,790,433		0.172	-	19,077,613	19,077,613
27		990		40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	110,790,433		0.161	-	17,829,545	17,829,545
28		990		40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	110,790,433		0.150	-	16,663,126	16,663,126
29		990		40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	110,790,433		0.141	-	15,573,015	15,573,015
30		990		40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	110,790,433		0.131	-	14,554,220	14,554,220
TOTAL	500,460,000				1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		500,460,000		912,648,441		412,188,441

อัตราคิดลด	0.07
PV มูลค่าของเงิน	912,648,441
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	412,188,441
IRR	6%
BC Ratio	1.82
Payback period	6.02

กรณีที่ 1 สร้างต่อสะพานหลวงวิ โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับต้นทุนที่อ้างอิง 500,460,000 อัตราคิดลด 8% ปริมาณเงินลงทุนคืน 8% ทุกๆ ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนที่ก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	อัตราคิดลด % (t)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	500,460,000							1.000	500,460,000	-	500,460,000
1		674	40	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.917	-	53,351,927	53,351,927	53,351,927
2		674	40	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.842	-	48,946,722	48,946,722	48,946,722
3		674	40	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.772	-	44,905,249	44,905,249	44,905,249
4		674	40	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.708	-	41,197,476	41,197,476	41,197,476
5		674	40	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.650	-	37,795,850	37,795,850	37,795,850
6		728	40	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.596	-	40,024,974	40,024,974	40,024,974
7		728	40	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.547	-	36,720,159	36,720,159	36,720,159
8		728	40	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.502	-	33,688,220	33,688,220	33,688,220
9		728	40	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.460	-	30,906,624	30,906,624	30,906,624
10		728	40	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.422	-	28,354,701	28,354,701	28,354,701
11		786	40	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.388	-	29,768,708	29,768,708	29,768,708
12		786	40	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.356	-	27,310,741	27,310,741	27,310,741
13		786	40	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.326	-	25,055,726	25,055,726	25,055,726
14		786	40	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.299	-	22,986,904	22,986,904	22,986,904
15		786	40	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.275	-	21,088,903	21,088,903	21,088,903
16		849	40	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.252	-	21,983,504	21,983,504	21,983,504
17		849	40	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.231	-	20,168,352	20,168,352	20,168,352
18		849	40	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.212	-	18,503,076	18,503,076	18,503,076
19		849	40	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.194	-	16,975,299	16,975,299	16,975,299
20		849	40	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.178	-	15,573,669	15,573,669	15,573,669
21		917	40	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.164	-	16,137,967	16,137,967	16,137,967
22		917	40	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.150	-	14,805,474	14,805,474	14,805,474
23		917	40	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.138	-	13,583,004	13,583,004	13,583,004
24		917	40	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.126	-	12,461,471	12,461,471	12,461,471
25		917	40	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.116	-	11,432,542	11,432,542	11,432,542
26		990	40	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.106	-	11,787,272	11,787,272	11,787,272
27		990	40	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.098	-	10,814,011	10,814,011	10,814,011
28		990	40	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.090	-	9,921,111	9,921,111	9,921,111
29		990	40	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.082	-	9,101,937	9,101,937	9,101,937
30	500,460,000	990	40	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.075	-	8,350,401	8,350,401	8,350,401
รวม				1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254			500,460,000	733,701,971	233,241,971

อัตราคิดลด	0.08
PV ผลตอบแทน	733,701,971
PV ต้นทุน	500,460,000
NPV	233,241,971
IRR	%
B/C Ratio	1.466
Payback period	6.02

กรณีที่ 2 ตั้งแต่ทั้งหมด 4 สะพานเงินเข้าได้เพราะ โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 2,001,840,000 บาท
อัตราคิดลด 1% ปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือ (ปีขย)	จำนวนหรือ (ตัว)	ปริมาณเฉลี่ยตัวที่คิดปี (ตัว)	มูลค่าโครงการ ค่าใช้การประจำปี (บาท)	มูลค่าโครงการ ต้นทุนขงรับลดลง (บาท)	มูลค่าโครงการ ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 1% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV มูลค่าโครงการ (บาท)	NPV (บาท)
1	2,001,840,000					53,920,000	4,233,600	58,153,600	1.000	2,001,840,000	-	-2,001,840,000
2		674	40	40	58,233,600	8,892,288	8,892,288	67,125,888	0.990	-	57,577,822	57,577,822
3		728	40	40	62,892,288	13,923,671	13,923,671	81,049,559	0.980	-	65,803,243	65,803,243
4		786	40	40	67,923,671	19,357,565	19,357,565	87,281,236	0.971	-	74,556,813	74,556,813
5		849	40	40	73,357,565	25,226,170	25,226,170	98,583,735	0.961	-	83,875,552	83,875,552
6		917	40	40	79,226,170	31,564,263	31,564,263	110,790,433	0.951	-	93,799,041	93,799,041
7		990	40	40	85,564,263	38,409,405	38,409,405	123,973,668	0.942	-	104,369,600	104,369,600
8		1,070	40	40	92,409,405	45,802,157	45,802,157	138,211,562	0.933	-	115,632,479	115,632,479
9		1,155	40	40	99,409,405	53,786,329	53,786,329	153,588,486	0.923	-	127,686,058	127,686,058
10		1,248	40	40	107,786,329	62,409,246	62,409,246	170,195,565	0.914	-	140,432,070	140,432,070
11		1,347	40	40	116,409,246	71,729,197	71,729,197	188,131,211	0.905	-	154,075,825	154,075,825
12		1,455	40	40	125,729,197	81,729,333	81,729,333	207,501,707	0.896	-	168,626,466	168,626,466
13		1,572	40	40	135,729,333	92,429,844	92,429,844	228,429,844	0.887	-	184,147,229	184,147,229
14		1,697	40	40	146,642,111	104,373,480	104,373,480	251,015,592	0.879	-	200,705,531	200,705,531
15		1,833	40	40	158,373,480	117,043,359	117,043,359	275,416,839	0.870	-	218,374,269	218,374,269
16		1,980	40	40	171,043,359	130,726,827	130,726,827	301,701,186	0.861	-	237,230,150	237,230,150
17		2,138	40	40	184,726,827	145,504,974	145,504,974	330,231,801	0.853	-	257,356,031	257,356,031
18		2,309	40	40	199,504,974	161,465,571	161,465,571	360,970,345	0.844	-	278,840,298	278,840,298
19		2,494	40	40	215,465,571	178,702,601	178,702,601	394,167,973	0.836	-	301,777,458	301,777,458
20		2,693	40	40	232,702,601	197,318,809	197,318,809	430,021,410	0.828	-	326,268,564	326,268,564
21		2,909	40	40	251,318,809	217,424,314	217,424,314	468,743,124	0.820	-	352,421,669	352,421,669
22		3,141	40	40	271,424,314	239,138,759	239,138,759	510,562,573	0.811	-	380,352,311	380,352,311
23		3,393	40	40	293,138,759	262,589,320	262,589,320	555,774,529	0.803	-	410,184,034	410,184,034
24		3,664	40	40	316,589,320	287,916,465	287,916,465	604,505,783	0.795	-	442,048,939	442,048,939
25		3,957	40	40	341,916,465	315,269,283	315,269,283	657,186,248	0.788	-	476,088,280	476,088,280
26		4,274	40	40	369,269,283	344,811,365	344,811,365	714,081,148	0.780	-	512,453,097	512,453,097
27		4,616	40	40	398,811,365	376,716,274	376,716,274	775,527,640	0.772	-	551,304,896	551,304,896
28		4,985	40	40	430,716,274	411,173,576	411,173,576	841,889,851	0.764	-	592,816,371	592,816,371
29		5,384	40	40	465,173,576	448,387,469	448,387,469	913,561,039	0.757	-	637,172,184	637,172,184
30		5,815	40	40	502,387,462	488,578,459	488,578,459	990,965,922	0.749	-	684,569,590	684,569,590
รวม	2,001,840,000				6,108,240,743	49,766,889,203	49,766,889,203	11,085,119,946	0.742	2,001,840,000	8,965,716,600	6,963,876,600

อัตราคิดลด	0.01
PV มูลค่าโครงการ	8,965,716,600
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	6,963,876,600
IRR	8%
B/C Ratio	4.479
Payback period	5.42

กรณีที่ 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานให้แม่น้ำเจ้าพระยา โดยนักลงทุนโครงการเท่ากับ 2,001,840,000 บาท
อัตราคิดลด 3% ปริมาณเงินต้นที่ขยับขึ้นและ 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	กรณีโครงการเกิน 30 ปี										
	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเชื้อ (ตัน)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	ผลประโยชน์ ต้นทุนขนส่งที่ลดลง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด % (i)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	2,001,840,000							1.000	2,001,840,000	-	2,001,840,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	56,459,806	56,459,806
2		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.943	-	63,272,587	63,272,587
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.915	-	70,297,484	70,297,484
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,437,565	87,361,236	0.888	-	77,548,248	77,548,248
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.863	-	85,039,195	85,039,195
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.837	-	92,785,244	92,785,244
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.813	-	100,801,937	100,801,937
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.789	-	109,105,483	109,105,483
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.766	-	117,712,786	117,712,786
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.744	-	126,641,485	126,641,485
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.722	-	135,909,989	135,909,989
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,729,733	207,451,707	0.701	-	145,537,523	145,537,523
13		1,697	40	135,729,733	135,729,733	92,642,111	228,371,844	0.681	-	155,544,161	155,544,161
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,378,480	251,020,592	0.661	-	165,930,877	165,930,877
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.642	-	176,779,589	176,779,589
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,927	301,770,286	0.623	-	188,033,203	188,033,203
17		2,309	40	184,726,927	184,726,927	145,504,974	330,231,901	0.605	-	199,795,670	199,795,670
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,465,371	360,970,345	0.587	-	212,032,034	212,032,034
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,702,601	394,167,973	0.570	-	224,788,487	224,788,487
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.554	-	238,092,429	238,092,429
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,743,123	0.538	-	251,972,526	251,972,526
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.522	-	266,438,778	266,438,778
23		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,589,320	555,727,579	0.507	-	281,582,579	281,582,579
24		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,505,785	0.492	-	297,376,790	297,376,790
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,783	657,186,248	0.478	-	313,875,812	313,875,812
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.464	-	331,115,663	331,115,663
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.450	-	349,134,056	349,134,056
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.437	-	367,970,482	367,970,482
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.424	-	387,666,304	387,666,304
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.412	-	408,264,839	408,264,839
รวม	2,001,840,000				6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		2,001,840,000	5,997,566,045	3,995,726,045

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	5,997,566,045
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	3,995,726,045
IRR	6%
B.C Ratio	2.994
Payback period	5.42

กรณีที่ 2 ส่วนทั้งหมด 4 สะพานเป็นเงินต้นค่าพระยา โสภณภานุภินทร การท่าเรือ 2,000,840,000 บาท
อัตราคิดลด 7% ปริมาณเงินต้นทั้งหมดคิดเป็น 8% โดยมีอยู่โครงการ 30 ปี

ปีที่	กรณีชำระคืนภายใน 30 ปี										
	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณของเส้นลัดต่อปี (ลำ)	ค่าใช้สอยบริการประจำปี (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนขุดลอก (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 7% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
1	2,001,840,000	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	1.000	2,001,840,000	-	2,001,840,000
2		728	40	58,233,600	58,233,600	8,899,288	67,132,888	0.935	54,349,159	54,349,159	58,630,350
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.873	62,704,704	62,704,704	66,586,637
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,857,565	87,781,236	0.816	70,288,840	70,288,840	73,824,344
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,276,170	98,633,735	0.763	77,204,570	77,204,570	80,440,387
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.713	83,541,960	83,541,960	86,518,795
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.666	88,379,783	88,379,783	92,133,240
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.623	94,786,944	94,786,944	97,348,174
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,286,329	153,088,486	0.582	99,823,737	99,823,737	102,220,003
10		1,347	40	107,286,329	107,286,329	62,409,236	170,195,565	0.508	106,798,100	106,798,100	108,990,729
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.475	111,125,704	111,125,704	113,207,599
12		1,572	40	125,211,975	125,211,975	81,779,733	207,501,707	0.444	115,240,694	115,240,694	117,229,001
13		1,697	40	135,779,733	135,779,733	92,642,111	228,421,844	0.415	119,176,272	119,176,272	121,086,026
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.388	122,961,555	122,961,555	124,805,948
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.362	126,622,096	126,622,096	128,412,712
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,246,827	301,270,186	0.339	130,180,336	130,180,336	130,180,336
17		2,309	40	184,276,827	184,276,827	145,304,974	330,231,801	0.317	133,622,096	133,622,096	133,622,096
18		2,494	40	199,304,974	199,304,974	161,465,371	360,970,345	0.296	136,961,555	136,961,555	136,961,555
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,202,601	394,167,973	0.277	140,207,599	140,207,599	140,207,599
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.258	143,367,248	143,367,248	143,367,248
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,743,123	0.242	146,440,387	146,440,387	146,440,387
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.226	149,440,387	149,440,387	149,440,387
23		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,589,320	558,727,579	0.211	152,367,248	152,367,248	152,367,248
24		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,505,785	0.197	155,229,001	155,229,001	155,229,001
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,783	657,186,248	0.184	158,033,240	158,033,240	158,033,240
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.172	160,786,944	160,786,944	160,786,944
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.161	163,481,174	163,481,174	163,481,174
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.150	166,125,704	166,125,704	166,125,704
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.141	168,729,001	168,729,001	168,729,001
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.131	171,290,001	171,290,001	171,290,001
รวม	2,001,840,000			6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		2,001,840,000	2,940,161,130	938,321,130

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	2,940,161,130
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	938,321,130
IRR	2%
B/C Ratio	1.469
Payback period	5.42

กรณี 2 ธันวาคม 4 สะพานเงินแม่น้ำพระยา โดยเมืองนครจัดการทำที่ 2,001,840,000 บาท
อัตราคิดลด 9% ปริมาณเงินต้นทั้งหมดคิดเป็น 8% โดยเมื่ออยู่โครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยว (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้า (ตัน)	ค่าบริหารประตูน้ำ (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนขนส่งที่ลดลง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด % (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)
0	2,001,840,000							1.000	2,001,840,000	-
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.917	-	53,351,927
2		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.842	-	56,498,517
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.772	-	59,316,015
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.708	-	61,832,228
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,276,170	98,633,735	0.650	-	64,072,663
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.596	-	66,060,716
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.547	-	67,817,842
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.502	-	69,363,722
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.460	-	70,716,406
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.422	-	71,892,446
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.388	-	72,907,024
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,779,733	207,501,707	0.356	-	73,774,063
13		1,697	40	135,779,733	135,779,733	92,642,111	228,421,844	0.326	-	74,506,328
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.299	-	75,115,528
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.275	-	75,612,399
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.252	-	76,006,785
17		2,309	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.231	-	76,307,711
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,465,371	360,970,345	0.212	-	76,523,454
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,709,601	394,167,973	0.194	-	76,661,599
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.178	-	76,729,103
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,748,123	0.164	-	76,732,342
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,759	510,563,073	0.150	-	76,677,160
23		3,664	40	293,138,759	293,138,759	262,889,320	555,727,579	0.138	-	76,568,916
24		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,503,785	0.126	-	76,412,518
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,783	657,186,248	0.116	-	76,212,467
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.106	-	75,972,885
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.098	-	75,697,552
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.090	-	75,389,929
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.082	-	75,053,183
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.075	-	74,690,227
รวม	2,001,840,000			6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		2,001,840,000	2,154,473,657

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	2,154,473,657
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	152,633,657
IRR	0%
B/C Ratio	1.076
Payback period	5.42

กรณีที่ 2 มีส่วนลด 4 ต่อราคาไปจนถึงครบวง โดยตั้งเกณฑ์ราคาขั้นต่ำที่ 2,001.840,000 บาท
อัตราผลตอบแทน : ปริมาณสินค้าที่มีขึ้น 8% โดยมีขีดจำกัดเวลา 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเชื้อ (ตัน)	จำนวนเชื้อเยื่อ (ตัน)	ปริมาณของเชื้อเค้นเค้นต่อ ค่าใช้สำหรับการประกอบ (ตัน)	ผลรวมของ ต้นทุน ที่ขุดและที่ถลุง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน % (%)	PV ที่ 0 ปี (บาท)	PV ที่ 50 ปี (บาท)	NPV (บาท)
0	2,001,840,000	674	40	51,920,000	4,433,600	58,183,600	1.000	2,001,840,000	-	2,001,840,000
1		728	40	52,343,400	3,902,288	66,145,688	0.860	1,851,402,941	57,577,592	1,908,980,533
2		766	40	62,892,288	3,369,472	76,811,760	0.820	1,680,702,864	65,804,343	1,746,507,207
3		812	40	67,931,674	2,836,656	88,388,330	0.811	1,530,830,718	73,555,813	1,657,274,905
4		857	40	73,526,170	2,303,840	100,390,010	0.802	1,400,000,000	81,307,283	1,518,692,717
5		1,071	40	85,954,263	1,771,024	124,375,287	0.853	1,287,130,000	114,359,600	1,402,789,600
6		1,143	40	92,503,157	1,238,208	138,911,365	0.923	1,186,150,000	171,650,938	1,357,800,938
7		1,215	40	99,052,051	705,392	153,388,443	0.914	1,095,170,000	231,070,574	1,326,240,574
8		1,417	40	107,336,752	172,576	169,954,328	0.905	1,014,190,000	292,490,110	1,306,680,110
9		1,472	40	116,159,246	369,760	183,949,006	0.896	940,210,000	355,909,646	1,296,119,646
10		1,527	40	125,291,273	567,144	198,988,417	0.887	872,230,000	421,329,182	1,293,559,182
11		1,671	40	135,729,733	764,528	216,494,261	0.879	809,250,000	488,748,718	1,297,998,718
12		1,833	40	146,624,111	961,912	236,586,023	0.881	751,270,000	557,168,254	1,308,438,254
13		1,980	40	157,973,480	1,159,296	259,172,776	0.883	700,300,000	626,587,790	1,326,887,790
14		2,138	40	171,054,359	1,356,680	284,241,039	0.885	655,330,000	697,008,326	1,356,338,326
15		2,309	40	184,248,897	1,554,064	310,302,961	0.887	616,360,000	768,428,862	1,384,788,862
16		2,484	40	197,504,274	1,751,448	337,755,722	0.889	582,390,000	840,849,398	1,423,239,398
17		2,663	40	214,665,371	1,948,832	366,204,203	0.891	552,420,000	914,269,934	1,471,689,934
18		2,839	40	232,070,601	2,146,216	395,656,817	0.893	524,450,000	988,690,470	1,533,140,470
19		3,019	40	251,118,809	2,343,600	426,112,409	0.895	500,480,000	1,064,111,006	1,608,591,006
20		3,141	40	271,418,809	2,540,984	458,569,293	0.897	479,510,000	1,141,531,542	1,690,042,542
21		3,323	40	293,138,450	2,738,368	493,027,818	0.899	461,540,000	1,220,952,078	1,782,493,078
22		3,664	40	316,339,370	2,935,752	529,495,122	0.901	446,570,000	1,302,372,614	1,888,944,614
23		3,974	40	341,916,463	3,133,136	568,052,600	0.903	433,600,000	1,385,793,150	2,001,394,150
24		4,264	40	369,659,783	3,330,520	608,000,303	0.905	422,630,000	1,471,213,686	2,133,844,686
25		4,584	40	398,311,365	3,527,904	649,249,269	0.907	413,660,000	1,558,634,222	2,281,294,222
26		4,933	40	430,116,274	3,725,288	691,841,562	0.909	406,690,000	1,648,054,758	2,444,744,758
27		5,313	40	465,173,576	3,922,672	736,096,248	0.911	401,720,000	1,739,475,294	2,631,195,294
28		5,732	40	502,387,462	4,119,056	781,486,518	0.913	398,750,000	1,832,895,830	2,841,645,830
29		6,200	40	542,785,450	4,315,440	828,000,890	0.915	387,780,000	1,928,316,366	3,075,536,366
30		6,733	40	585,584,736	4,511,824	875,106,560	0.917	378,810,000	2,025,736,902	3,337,986,902
31		7,343	40	632,063,513	4,718,208	922,781,721	0.919	370,840,000	2,125,157,438	3,627,007,438
32		7,911	40	681,929,396	4,924,592	971,053,988	0.921	363,870,000	2,226,577,974	3,942,457,974
33		8,554	40	733,172,004	5,130,976	1,020,102,980	0.923	357,900,000	2,329,998,510	4,294,908,510
34		9,277	40	786,726,784	5,337,360	1,069,064,144	0.925	352,930,000	2,435,419,046	4,687,359,046
35		9,963	40	842,510,395	5,543,744	1,118,017,139	0.927	348,960,000	2,542,839,582	5,120,809,582
36		11,624	40	929,884,132	5,750,128	1,167,014,260	0.929	345,990,000	2,652,260,118	5,594,260,118
37		12,553	40	1,009,272,862	5,956,512	1,216,228,374	0.931	343,020,000	2,763,680,654	6,107,710,654
38		14,588	40	1,085,616,831	6,162,896	1,265,783,727	0.933	341,050,000	2,877,091,190	6,662,161,190
39		14,662	40	1,171,386,192	6,369,280	1,315,755,472	0.935	339,080,000	2,992,501,726	7,253,521,726
40		15,814	40	1,265,027,025	6,575,664	1,366,602,689	0.937	337,110,000	3,109,912,262	7,880,834,262
41		17,079	40	1,366,304,863	6,782,048	1,418,086,911	0.939	335,140,000	3,229,322,798	8,549,157,798
42		18,485	40	1,475,609,452	6,988,432	1,470,597,884	0.941	333,170,000	3,350,733,334	9,269,926,334
43		19,921	40	1,593,657,952	7,194,816	1,524,108,768	0.943	331,200,000	3,474,143,870	10,034,287,870
44		21,514	40	1,721,150,631	7,401,200	1,578,551,831	0.945	329,230,000	3,600,554,406	10,844,809,406
45		23,266	40	1,858,842,682	7,607,584	1,634,448,266	0.947	327,260,000	3,728,964,942	11,713,824,942
46		25,024	40	2,007,250,026	7,813,968	1,691,063,994	0.949	325,290,000	3,859,375,478	12,653,250,478
47		27,072	40	2,168,154,104	8,020,352	1,748,174,456	0.951	323,320,000	3,992,786,014	13,675,996,014
48		29,270	40	2,341,616,432	8,226,736	1,805,185,914	0.953	321,350,000	4,129,196,550	14,790,992,550
49										
50										
รวม	2,001,840,000			6,188,240,743	4,976,889,243	11,165,129,986		2,001,840,000	8,965,716,600	6,963,876,600

อัตราผลตอบแทน	0.00
PV ผลตอบแทน	41,972,894.163
PV FIDH	2,001,840,000
NPV	39,970,954.163
IRR	112%
B/C Ratio	20.92%
Prebooked period	1.00

งบดุลปี 2 ครั้งจำนวน 4.52 พันล้านบาท (งบดุลรวม) โดยมีจำนวนโครงการที่ 2,001,840,000 บาท
 อัตราผลตอบแทน: 3% เป็นเงินสดที่เพิ่มขึ้ปีละ 8% โดยมีโครงการ 50 ปี

ปี	ต้นทุนที่ก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนเชื้อ (ล้านบาท)	จำนวนตัวเชื้อ (ล้านบาท)	ปริมาณของเชื้อที่ต่อ (ล้านบาท)	ค่าใช้การประจําปี (ล้านบาท)	ผลตอบแทน ที่อนุจําการ (ล้านบาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV ผลตอบแทน (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)
1	2,001,840,000	674	53,920,000	4,233,600	53,920,000	4,233,600	1.000	2,001,840,000	-	-2,001,840,000
2		728	58,233,600	4,892,288	58,233,600	4,892,288	0.943	-	-56,459,806	56,459,806
3		786	62,892,288	5,393,671	62,892,288	5,393,671	0.915	-	63,272,587	63,272,587
4		849	67,923,671	5,957,565	67,923,671	5,957,565	0.888	-	70,297,484	70,297,484
5		917	73,557,565	6,586,263	73,557,565	6,586,263	0.863	-	77,548,248	77,548,248
6		990	79,226,170	7,280,663	79,226,170	7,280,663	0.837	-	85,039,195	85,039,195
7		1,070	85,564,263	8,049,405	85,564,263	8,049,405	0.813	-	92,785,244	92,785,244
8		1,155	92,409,405	8,902,157	92,409,405	8,902,157	0.789	-	100,801,937	100,801,937
9		1,248	1,007,286,329	9,850,828	1,007,286,329	9,850,828	0.766	-	109,105,483	109,105,483
10		1,347	1,107,286,329	10,912,329	1,107,286,329	10,912,329	0.744	-	117,712,786	117,712,786
11		1,452	1,225,211,975	12,100,923	1,225,211,975	12,100,923	0.722	-	126,641,485	126,641,485
12		1,572	1,357,797,733	13,541,411	1,357,797,733	13,541,411	0.701	-	135,909,989	135,909,989
13		1,697	1,509,409,236	15,256,923	1,509,409,236	15,256,923	0.681	-	145,537,523	145,537,523
14		1,833	1,681,923,671	17,273,480	1,681,923,671	17,273,480	0.662	-	155,544,161	155,544,161
15		1,980	1,881,923,671	19,541,359	1,881,923,671	19,541,359	0.642	-	165,940,877	165,940,877
16		2,138	2,109,409,236	22,087,663	2,109,409,236	22,087,663	0.623	-	176,729,589	176,729,589
17		2,309	2,365,409,236	24,941,359	2,365,409,236	24,941,359	0.605	-	188,053,203	188,053,203
18		2,494	2,650,409,236	28,141,359	2,650,409,236	28,141,359	0.587	-	199,795,670	199,795,670
19		2,693	2,965,409,236	31,711,359	2,965,409,236	31,711,359	0.570	-	212,032,034	212,032,034
20		2,909	3,409,409,236	36,687,663	3,409,409,236	36,687,663	0.554	-	224,788,487	224,788,487
21		3,141	3,984,409,236	43,021,410	3,984,409,236	43,021,410	0.538	-	238,092,429	238,092,429
22		3,393	4,699,409,236	51,889,236	4,699,409,236	51,889,236	0.522	-	251,972,526	251,972,526
23		3,664	5,564,409,236	62,411,359	5,564,409,236	62,411,359	0.507	-	266,458,778	266,458,778
24		3,957	6,589,409,236	74,823,671	6,589,409,236	74,823,671	0.492	-	281,582,579	281,582,579
25		4,274	7,884,409,236	89,236,923	7,884,409,236	89,236,923	0.478	-	297,376,290	297,376,290
26		4,616	9,459,409,236	105,769,236	9,459,409,236	105,769,236	0.464	-	313,875,812	313,875,812
27		4,985	11,334,409,236	124,623,671	11,334,409,236	124,623,671	0.450	-	331,115,663	331,115,663
28		5,384	13,529,409,236	146,117,576	13,529,409,236	146,117,576	0.437	-	349,134,656	349,134,656
29		5,815	16,154,409,236	171,573,671	16,154,409,236	171,573,671	0.424	-	367,970,487	367,970,487
30		6,280	19,229,409,236	200,923,671	19,229,409,236	200,923,671	0.412	-	387,666,304	387,666,304
31		6,782	22,854,409,236	244,823,671	22,854,409,236	244,823,671	0.400	-	408,264,839	408,264,839
32		7,325	27,079,409,236	304,823,671	27,079,409,236	304,823,671	0.388	-	429,811,465	429,811,465
33		7,911	32,014,409,236	381,923,671	32,014,409,236	381,923,671	0.377	-	452,353,715	452,353,715
34		8,544	37,769,409,236	487,423,671	37,769,409,236	487,423,671	0.366	-	475,941,387	475,941,387
35		9,227	44,454,409,236	622,823,671	44,454,409,236	622,823,671	0.355	-	500,676,657	500,676,657
36		9,965	52,179,409,236	799,236,923	52,179,409,236	799,236,923	0.345	-	526,464,172	526,464,172
37		10,763	61,054,409,236	1,018,923,671	61,054,409,236	1,018,923,671	0.335	-	553,511,226	553,511,226
38		11,624	71,179,409,236	1,293,823,671	71,179,409,236	1,293,823,671	0.325	-	581,877,829	581,877,829
39		12,553	82,654,409,236	1,634,823,671	82,654,409,236	1,634,823,671	0.316	-	611,476,875	611,476,875
40		13,558	95,529,409,236	2,050,923,671	95,529,409,236	2,050,923,671	0.308	-	642,524,274	642,524,274
41		14,642	110,769,409,236	2,565,409,236	110,769,409,236	2,565,409,236	0.302	-	674,664,172	674,664,172
42		15,814	128,354,409,236	3,189,236,923	128,354,409,236	3,189,236,923	0.298	-	709,093,240	709,093,240
43		17,079	148,499,409,236	3,941,359	148,499,409,236	3,941,359	0.291	-	746,764,070	746,764,070
44		18,445	171,150,631	4,841,359	171,150,631	4,841,359	0.281	-	787,129,611	787,129,611
45		19,921	200,409,236	5,991,359	200,409,236	5,991,359	0.272	-	831,273,714	831,273,714
46		21,514	244,823,671	7,411,359	244,823,671	7,411,359	0.264	-	879,283,245	879,283,245
47		23,236	296,409,236	9,131,359	296,409,236	9,131,359	0.257	-	930,521,281	930,521,281
48		25,094	357,409,236	11,154,104	357,409,236	11,154,104	0.249	-	977,272,315	977,272,315
49		27,102	429,409,236	13,509,236	429,409,236	13,509,236	0.242	-	1,046,882,240	1,046,882,240
50		29,270	514,409,236	16,309,236	514,409,236	16,309,236	0.238	-	1,098,657,189	1,098,657,189
รวม	2,001,840,000		6,108,230,743	4,976,889,203	6,108,230,743	4,976,889,203		2,001,840,000	5,997,566,045	3,995,726,045

ต้นทุนที่ก่อสร้าง	0.03
PV ต้นทุน	20,365,228,116
PV ผลตอบแทน	2,600,850,000
NPV	18,764,368,116
IRR	8.92
B/C Ratio	10.17
Precheck period	1.62

กรณีที่ 2 ช่องรับแสงตรงยาวไปยังตัวทรานซิสเตอร์ โดยตรงของขาตรงยาว โดยตรงของขาตรงยาวเท่ากับ 2.001.840.000 บาท
อัตราคิดลด 8% ปริมาณเงินฝากที่มีขีดมีขึ้น 8% โดยเมื่อปีแรกยาว 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนเชื้อ (ล้านบาท)	จำนวนเชื้อขยว (ล้านบาท)	ปริมาณของเชื้อขยวที่คิด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อขยวที่คิด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อขยวที่คิด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อขยวที่คิด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อขยวที่คิด (ล้านบาท)	อัตราคิดลด % (%)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV มูลค่าของเชื้อขยว (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)
1	2.001.840.000	674	674	51.920.000	51.920.000	4.473.600	58.153.600	0.000	1.000	2.001.840.000	-	2.001.840.000
2		728	728	58.434.400	58.434.400	5.302.288	63.736.688	0.000	0.992	-	53.781.027	53.781.027
3		766	766	62.892.488	62.892.488	5.822.288	68.714.776	0.000	0.984	-	54.408.817	54.408.817
4		804	804	67.350.576	67.350.576	6.342.288	73.692.864	0.000	0.976	-	54.935.607	54.935.607
5		842	842	71.808.664	71.808.664	6.862.288	78.675.952	0.000	0.968	-	55.462.397	55.462.397
6		880	880	76.266.752	76.266.752	7.382.288	83.658.040	0.000	0.960	-	55.989.187	55.989.187
7		918	918	80.724.840	80.724.840	7.902.288	88.641.128	0.000	0.952	-	56.515.977	56.515.977
8		956	956	85.182.928	85.182.928	8.422.288	93.624.216	0.000	0.944	-	57.042.767	57.042.767
9		994	994	89.641.016	89.641.016	8.942.288	98.607.304	0.000	0.936	-	57.569.557	57.569.557
10		1.032	1.032	94.099.104	94.099.104	9.462.288	103.590.392	0.000	0.928	-	58.096.347	58.096.347
11		1.070	1.070	98.557.192	98.557.192	9.982.288	108.573.480	0.000	0.920	-	58.623.137	58.623.137
12		1.108	1.108	103.015.280	103.015.280	10.502.288	113.556.568	0.000	0.912	-	59.150.327	59.150.327
13		1.146	1.146	107.473.368	107.473.368	11.022.288	118.539.656	0.000	0.904	-	59.677.517	59.677.517
14		1.184	1.184	111.931.456	111.931.456	11.542.288	123.522.744	0.000	0.896	-	60.204.707	60.204.707
15		1.222	1.222	116.389.544	116.389.544	12.062.288	128.505.832	0.000	0.888	-	60.731.897	60.731.897
16		1.260	1.260	120.847.632	120.847.632	12.582.288	133.488.920	0.000	0.880	-	61.259.087	61.259.087
17		1.298	1.298	125.305.720	125.305.720	13.102.288	138.472.008	0.000	0.872	-	61.786.277	61.786.277
18		1.336	1.336	129.763.808	129.763.808	13.622.288	143.455.096	0.000	0.864	-	62.313.467	62.313.467
19		1.374	1.374	134.221.896	134.221.896	14.142.288	148.438.184	0.000	0.856	-	62.840.657	62.840.657
20		1.412	1.412	138.680.384	138.680.384	14.662.288	153.421.272	0.000	0.848	-	63.367.847	63.367.847
21		1.450	1.450	143.138.472	143.138.472	15.182.288	158.404.360	0.000	0.840	-	63.895.037	63.895.037
22		1.488	1.488	147.596.560	147.596.560	15.702.288	163.387.448	0.000	0.832	-	64.422.227	64.422.227
23		1.526	1.526	152.054.648	152.054.648	16.222.288	168.370.536	0.000	0.824	-	64.949.417	64.949.417
24		1.564	1.564	156.512.736	156.512.736	16.742.288	173.353.624	0.000	0.816	-	65.476.607	65.476.607
25		1.602	1.602	160.970.824	160.970.824	17.262.288	178.336.712	0.000	0.808	-	66.003.797	66.003.797
26		1.640	1.640	165.428.912	165.428.912	17.782.288	183.319.800	0.000	0.800	-	66.530.987	66.530.987
27		1.678	1.678	169.887.000	169.887.000	18.302.288	188.302.888	0.000	0.792	-	67.058.177	67.058.177
28		1.716	1.716	174.345.088	174.345.088	18.822.288	193.285.976	0.000	0.784	-	67.585.367	67.585.367
29		1.754	1.754	178.803.176	178.803.176	19.342.288	198.269.064	0.000	0.776	-	68.112.557	68.112.557
30		1.792	1.792	183.261.264	183.261.264	19.862.288	203.252.152	0.000	0.768	-	68.639.747	68.639.747
31		1.830	1.830	187.719.352	187.719.352	20.382.288	208.235.240	0.000	0.760	-	69.166.937	69.166.937
32		1.868	1.868	192.177.440	192.177.440	20.902.288	213.218.328	0.000	0.752	-	69.694.127	69.694.127
33		1.906	1.906	196.635.528	196.635.528	21.422.288	218.201.416	0.000	0.744	-	70.221.317	70.221.317
34		1.944	1.944	201.093.616	201.093.616	21.942.288	223.184.504	0.000	0.736	-	70.748.507	70.748.507
35		1.982	1.982	205.551.704	205.551.704	22.462.288	228.167.592	0.000	0.728	-	71.275.697	71.275.697
36		2.020	2.020	210.009.792	210.009.792	22.982.288	233.150.680	0.000	0.720	-	71.802.887	71.802.887
37		2.058	2.058	214.467.880	214.467.880	23.502.288	238.133.768	0.000	0.712	-	72.330.077	72.330.077
38		2.096	2.096	218.925.968	218.925.968	24.022.288	243.116.856	0.000	0.704	-	72.857.267	72.857.267
39		2.134	2.134	223.384.056	223.384.056	24.542.288	248.100.944	0.000	0.696	-	73.384.457	73.384.457
40		2.172	2.172	227.842.144	227.842.144	25.062.288	253.084.032	0.000	0.688	-	73.911.647	73.911.647
41		2.210	2.210	232.300.232	232.300.232	25.582.288	258.067.120	0.000	0.680	-	74.438.837	74.438.837
42		2.248	2.248	236.758.320	236.758.320	26.102.288	263.050.208	0.000	0.672	-	74.966.027	74.966.027
43		2.286	2.286	241.216.408	241.216.408	26.622.288	268.033.296	0.000	0.664	-	75.493.217	75.493.217
44		2.324	2.324	245.674.496	245.674.496	27.142.288	273.016.384	0.000	0.656	-	76.020.407	76.020.407
45		2.362	2.362	250.132.584	250.132.584	27.662.288	278.003.472	0.000	0.648	-	76.547.597	76.547.597
46		2.400	2.400	254.590.672	254.590.672	28.182.288	282.990.560	0.000	0.640	-	77.074.787	77.074.787
47		2.438	2.438	259.048.760	259.048.760	28.702.288	287.977.648	0.000	0.632	-	77.601.977	77.601.977
48		2.476	2.476	263.506.848	263.506.848	29.222.288	292.964.736	0.000	0.624	-	78.129.167	78.129.167
49		2.514	2.514	267.964.936	267.964.936	29.742.288	297.951.824	0.000	0.616	-	78.656.357	78.656.357
50	2.001.840.000	29.770	29.770	2.513.606.432	2.513.606.432	2.513.606.432	2.513.606.432	0.000	0.000	2.001.840.000	2.513.606.432	512.766.432
รวม				6.108.430.743	6.108.430.743	4.976.889.243	11.085.119.986			2.001.840.000	2.513.606.432	893.276.432

อัตราคิดลด	0.00%
PV มูลค่าของเชื้อขยว	3.519.439.291
PV ต้นทุน	2.001.840.000
NPV	1.517.599.291
IRR	29%
B/C Ratio	1.72
Production Period	1.60

กรณี 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานในแม่น้ำท่าพระฯ โดยมีแผนกำไรจากรถที่ 2,001,840,000 บาท
อัตราผลตอบแทน 1% ปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้น 8% ทุกๆ 5 ปี โดยมีมูลค่าโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยว (เที่ยว)	จำนวนเที่ยวต่อวัน (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	กำไรจากการประจักษ์ (บาท)	ผลตอบแทนที่ลดลง (บาท)	ผลตอบแทนทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน 1% (ปี)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	2,001,840,000									2,001,840,000	-	2,001,840,000
1		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.990	-	57,577,822	57,577,822
2		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.980	-	57,007,744	57,007,744
3		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	56,443,311	56,443,311
4		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.961	-	55,884,467	55,884,467
5		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.951	-	55,331,155	55,331,155
6		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.942	-	63,235,623	63,235,623
7		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.933	-	62,609,528	62,609,528
8		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.923	-	61,989,631	61,989,631
9		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.914	-	61,375,873	61,375,873
10		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.905	-	60,768,191	60,768,191
11		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.896	-	68,851,966	68,851,966
12		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.887	-	68,170,263	68,170,263
13		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.879	-	67,495,310	67,495,310
14		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.870	-	66,827,040	66,827,040
15		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.861	-	74,435,294	74,435,294
16		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.853	-	73,698,311	73,698,311
17		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.844	-	72,968,624	72,968,624
18		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.836	-	72,246,163	72,246,163
19		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.828	-	71,530,854	71,530,854
20		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.820	-	70,821,798	70,821,798
21		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.811	-	79,093,816	79,093,816
22		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.803	-	78,417,622	78,417,622
23		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.795	-	77,741,210	77,741,210
24		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.788	-	77,065,170	77,065,170
25		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.780	-	85,535,528	85,535,528
26		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.772	-	84,688,642	84,688,642
27		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.764	-	83,850,141	83,850,141
28		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.757	-	83,019,941	83,019,941
29		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.749	-	82,197,962	82,197,962
30	2,001,840,000					1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254	0.742	2,001,840,000	2,106,031,701	104,191,701

อัตราผลตอบแทน	0.01
PV ผลตอบแทน	2,106,031,701
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	104,191,701
IRR	0%
B/C Ratio	1.052
Payback period	24.08

กรณี 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานเงินน้ำเจ้าพระยา โดยเงินลงทุนโครงการทั้ง 2,001,840,000 บาท อัตราผลตอบแทน 3% ปริมาณเงินลงทุน 8% ยุทธศาสตร์ 5 ปี โดยมีข้อมูลตาราง 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือ (ตัน)	จำนวนหรือ (ตัน)	ปริมาณเฉลี่ยต่อปี (ตัน)	มูลค่าเฉลี่ยต่อปี (บาท)	มูลค่าเฉลี่ยต่อปี (บาท)	มูลค่าเฉลี่ยต่อปี (บาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	2,001,840,000								1.000	2,001,840,000	-	-2,001,840,000
1		674			53,920,000	4,233,600	53,920,000	53,920,000	0.971	-	56,459,806	56,459,806
2		674			53,920,000	4,233,600	53,920,000	53,920,000	0.943	-	54,815,545	54,815,545
3		674			53,920,000	4,233,600	53,920,000	53,920,000	0.915	-	53,218,782	53,218,782
4		674			53,920,000	4,233,600	53,920,000	53,920,000	0.888	-	51,668,720	51,668,720
5		674			53,920,000	4,233,600	53,920,000	53,920,000	0.863	-	50,163,806	50,163,806
6		728			58,233,600	4,892,288	58,233,600	58,233,600	0.837	-	56,216,874	56,216,874
7		728			58,233,600	4,892,288	58,233,600	58,233,600	0.813	-	54,579,490	54,579,490
8		728			58,233,600	4,892,288	58,233,600	58,233,600	0.789	-	52,989,796	52,989,796
9		728			58,233,600	4,892,288	58,233,600	58,233,600	0.766	-	51,446,404	51,446,404
10		728			58,233,600	4,892,288	58,233,600	58,233,600	0.744	-	49,947,965	49,947,965
11		786			62,892,288	5,033,671	62,892,288	62,892,288	0.722	-	55,493,483	55,493,483
12		786			62,892,288	5,033,671	62,892,288	62,892,288	0.701	-	53,877,168	53,877,168
13		786			62,892,288	5,033,671	62,892,288	62,892,288	0.681	-	52,307,930	52,307,930
14		786			62,892,288	5,033,671	62,892,288	62,892,288	0.661	-	50,784,598	50,784,598
15		849			67,923,671	5,437,565	67,923,671	67,923,671	0.642	-	49,305,241	49,305,241
16		849			67,923,671	5,437,565	67,923,671	67,923,671	0.623	-	54,390,781	54,390,781
17		849			67,923,671	5,437,565	67,923,671	67,923,671	0.605	-	52,806,583	52,806,583
18		849			67,923,671	5,437,565	67,923,671	67,923,671	0.587	-	51,268,527	51,268,527
19		849			67,923,671	5,437,565	67,923,671	67,923,671	0.570	-	49,775,269	49,775,269
20		849			67,923,671	5,437,565	67,923,671	67,923,671	0.554	-	48,325,504	48,325,504
21		917			73,357,565	5,726,170	73,357,565	73,357,565	0.538	-	52,993,615	52,993,615
22		917			73,357,565	5,726,170	73,357,565	73,357,565	0.522	-	51,450,112	51,450,112
23		917			73,357,565	5,726,170	73,357,565	73,357,565	0.507	-	49,951,565	49,951,565
24		917			73,357,565	5,726,170	73,357,565	73,357,565	0.492	-	48,496,665	48,496,665
25		917			73,357,565	5,726,170	73,357,565	73,357,565	0.478	-	47,084,141	47,084,141
26		990			79,226,170	6,346,463	79,226,170	79,226,170	0.464	-	51,372,940	51,372,940
27		990			79,226,170	6,346,463	79,226,170	79,226,170	0.450	-	49,876,641	49,876,641
28		990			79,226,170	6,346,463	79,226,170	79,226,170	0.437	-	48,423,923	48,423,923
29		990			79,226,170	6,346,463	79,226,170	79,226,170	0.424	-	47,013,517	47,013,517
30		990			79,226,170	6,346,463	79,226,170	79,226,170	0.412	-	45,644,192	45,644,192
รวม	2,001,840,000				1,977,766,468	2,493,754,254	515,987,786	2,493,754,254		2,001,840,000	1,542,149,183	459,690,817

อัตราผลตอบแทน	0.01
PV ผลตอบแทน	1,542,149,183
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	459,690,817
IRR	2%
BC Ratio	0.771
Payback period	24.08

กรณี 2 สร้างทั้งหมด 4 สะพานเงินน้ำเจ้าพระยา โดยเงินลงทุนโครงการทั้ง 2,001,840,000 บาท อัตราผลตอบแทน 5% ปริมาณเงินลงทุน 8% ยุทธศาสตร์ 5 ปี โดยเมื่อยุติโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนหรือ (ล้านบาท)	จำนวนหรือ (ล้านบาท)	ปริมาณเงินลงทุน (ล้านบาท)	มูลค่าปัจจุบัน (ล้านบาท)	มูลค่าปัจจุบันส่วนกลาง (ล้านบาท)	ผลตอบแทนทั้งหมด (ล้านบาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV ผลตอบแทน (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)
0	2,001,840,000							1.000	2,001,840,000	-	-2,001,840,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.952	-	55,384,381	55,384,381
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.907	-	52,747,029	52,747,029
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.864	-	50,235,266	50,235,266
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.823	-	47,843,111	47,843,111
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.784	-	45,564,867	45,564,867
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.746	-	50,090,371	50,090,371
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.711	-	47,705,115	47,705,115
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.677	-	45,433,443	45,433,443
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.645	-	43,269,946	43,269,946
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.614	-	41,209,472	41,209,472
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.585	-	44,912,700	44,912,700
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.557	-	42,774,000	42,774,000
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.530	-	40,737,143	40,737,143
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.505	-	38,797,279	38,797,279
15		849	40	68,923,671	68,923,671	19,357,565	87,281,236	0.481	-	36,949,790	36,949,790
16		849	40	68,923,671	68,923,671	19,357,565	87,281,236	0.458	-	39,984,540	39,984,540
17		849	40	68,923,671	68,923,671	19,357,565	87,281,236	0.436	-	38,080,514	38,080,514
18		849	40	68,923,671	68,923,671	19,357,565	87,281,236	0.416	-	36,267,156	36,267,156
19		849	40	68,923,671	68,923,671	19,357,565	87,281,236	0.396	-	34,540,149	34,540,149
20		849	40	68,923,671	68,923,671	19,357,565	87,281,236	0.377	-	32,895,380	32,895,380
21		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.359	-	35,385,879	35,385,879
22		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.342	-	33,700,837	33,700,837
23		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.326	-	32,096,035	32,096,035
24		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.310	-	30,567,653	30,567,653
25		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.295	-	29,112,050	29,112,050
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.281	-	31,188,783	31,188,783
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.268	-	29,675,031	29,675,031
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.255	-	28,261,935	28,261,935
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.243	-	26,916,128	26,916,128
30		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.231	-	25,634,408	25,634,408
FCM	2,001,840,000			1,977,766,468	1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		2,001,840,000	1,167,930,392	833,909,608

อัตราผลตอบแทน	0.01
PV ผลตอบแทน	1,167,930,392
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	833,909,608
IRR	4%
BC Ratio	0.583
Payback period	24.08

กรณีที่ 2 รั้งทั้งหมด 4 สะพานบินแม่น้ำพระยา โดยเมืองนครจัดการท่าที่ 2,000,840,000 บาท
อัตราคิดลด 7% ปริมาณเงินต้นทั้งหมด 8% ยุทธศาสตร์ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	กรณีชำระต้นเงิน 30 ปี										
	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขายเฉลี่ยต่อปี (ลำ)	ค่าใช้บริการประตูน้ำ (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนขุดลอก (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 7% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
1	2,001,840,000	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	1.000	2,001,840,000	-	2,001,840,000
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.935	54,349,159	54,349,159	54,349,159
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.873	50,793,606	50,793,606	50,793,606
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.816	47,470,660	47,470,660	47,470,660
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.763	44,365,103	44,365,103	44,365,103
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.666	44,728,813	44,728,813	44,728,813
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.623	41,802,629	41,802,629	41,802,629
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.582	39,067,878	39,067,878	39,067,878
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.544	36,512,035	36,512,035	36,512,035
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.508	34,123,398	34,123,398	34,123,398
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.475	36,494,709	36,494,709	36,494,709
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.444	34,107,204	34,107,204	34,107,204
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.415	31,875,892	31,875,892	31,875,892
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.388	29,790,533	29,790,533	29,790,533
15		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.362	27,841,639	27,841,639	27,841,639
16		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.339	29,565,174	29,565,174	29,565,174
17		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.317	27,631,004	27,631,004	27,631,004
18		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.296	25,823,368	25,823,368	25,823,368
19		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.277	24,133,989	24,133,989	24,133,989
20		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.258	22,555,130	22,555,130	22,555,130
21		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.242	23,809,262	23,809,262	23,809,262
22		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.226	22,251,647	22,251,647	22,251,647
23		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.211	20,795,932	20,795,932	20,795,932
24		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.197	19,435,450	19,435,450	19,435,450
25		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.184	18,163,972	18,163,972	18,163,972
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.172	19,077,613	19,077,613	19,077,613
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.161	17,829,545	17,829,545	17,829,545
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.150	16,663,126	16,663,126	16,663,126
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.141	15,573,015	15,573,015	15,573,015
30		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.131	14,554,220	14,554,220	14,554,220
รวม	2,001,840,000				1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		2,001,840,000	912,648,441	1,089,191,559

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	912,648,441
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	1,089,191,559
IRR	-5%
B/C Ratio	0.456
Payback period	24.08

กรณีที่ 2 รั้งทั้งหมด 4 สะพานปีแรกเข้าทrophy โดยเมืองนครจัดการทำกับ 2,001,840,000 บาท
อัตราคิดลด 9% , ปริมาณต้นตัมขึ้น 8% , ทูคอร 5 ปี โดยมีมูลค่ารวม 30 ปี

** ต้นทุนขนส่งลดลง 1.08 บาทต่อตัน (1.72-0.64)

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	มูลค่าบริการประจำปี (ล้านบาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนสินค้าต่อปี (ล้านบาท)	อัตราคิดลด % (i)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV ผลตอบแทน (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)
0	2,001,840,000								2,001,840,000	-	2,001,840,000
1		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.917	-	53,351,927	53,351,927
2		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.842	-	48,946,722	48,946,722
3		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.772	-	44,905,249	44,905,249
4		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.708	-	41,197,476	41,197,476
5		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	0.650	-	37,795,850	37,795,850
6		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.596	-	40,024,974	40,024,974
7		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.547	-	36,720,159	36,720,159
8		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.502	-	33,688,220	33,688,220
9		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.460	-	30,906,624	30,906,624
10		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	0.422	-	28,354,701	28,354,701
11		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.388	-	29,768,708	29,768,708
12		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.356	-	27,310,241	27,310,241
13		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.326	-	25,055,226	25,055,226
14		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	0.299	-	22,986,904	22,986,904
15		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.275	-	21,088,903	21,088,903
16		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.252	-	21,983,504	21,983,504
17		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.231	-	20,168,352	20,168,352
18		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.212	-	18,503,076	18,503,076
19		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.194	-	16,975,299	16,975,299
20		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	0.178	-	15,573,669	15,573,669
21		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.164	-	16,137,967	16,137,967
22		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.150	-	14,805,474	14,805,474
23		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.138	-	13,583,004	13,583,004
24		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.126	-	12,461,471	12,461,471
25		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	0.116	-	11,432,542	11,432,542
26		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.106	-	11,787,272	11,787,272
27		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.098	-	10,814,011	10,814,011
28		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.090	-	9,921,111	9,921,111
29		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.082	-	9,101,937	9,101,937
30		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	0.075	-	8,350,401	8,350,401
รวม	2,001,840,000				1,977,666,468	515,987,786	2,493,754,254		2,001,840,000	733,701,971	1,268,138,029

ตัวบ่งชี้	0.01
PV ผลตอบแทน	733,701,971
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	1,268,138,029
IRR	7%
B/C Ratio	0.357
Payback period	24.08

กรณีที่ 2 ช่องส่งมอบ 4 ช่องแบ่งเป็น 4 ช่องรับ โดยเงินลงทุนครั้งแรกเท่ากับ 2,001,840,000 บาท อัตราผลตอบแทน: ปริมาณเงินลงทุนเดิม 18% ทุกราย ปี โดยมีอายุโครงการ 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเชื้อ (ตัน)	จำนวนเชื้อรายปี (ตัน)	ปริมาณของเชื้อขั้นต่ำต่อปี (ตัน)	ผลของต้นทุนค่าใช้สอยการประปา (บาท)	ผลของต้นทุนที่ขึ้นอยู่กับปริมาณ (บาท)	ผลของต้นทุนคงที่ (บาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
1	2,001,840,000	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	1.000	2,001,840,000	57,677,692	2,001,840,000
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.986	-	57,677,692	57,677,692
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.980	-	57,677,692	57,047,744
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	57,677,692	56,407,244
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.961	-	57,677,692	55,788,447
6		778	40	58,333,600	58,333,600	5,869,248	64,202,848	0.952	-	57,677,692	55,311,185
7		778	40	58,333,600	58,333,600	5,869,248	64,202,848	0.942	-	57,677,692	54,868,938
8		778	40	58,333,600	58,333,600	5,869,248	64,202,848	0.933	-	57,677,692	54,452,662
9		778	40	58,333,600	58,333,600	5,869,248	64,202,848	0.924	-	57,677,692	54,061,931
10		778	40	58,333,600	58,333,600	5,869,248	64,202,848	0.914	-	57,677,692	53,696,378
11		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.906	-	57,677,692	53,357,373
12		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.896	-	57,677,692	53,043,624
13		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.887	-	57,677,692	52,755,310
14		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.877	-	57,677,692	52,491,973
15		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.868	-	57,677,692	52,253,110
16		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.859	-	57,677,692	52,038,244
17		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.850	-	57,677,692	51,846,992
18		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.841	-	57,677,692	51,678,024
19		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.832	-	57,677,692	51,531,016
20		865	40	64,839,288	64,839,288	6,809,376	71,648,664	0.824	-	57,677,692	51,405,654
21		917	40	73,557,565	73,557,565	7,926,200	81,483,765	0.816	-	57,677,692	51,300,554
22		917	40	73,557,565	73,557,565	7,926,200	81,483,765	0.808	-	57,677,692	51,213,816
23		917	40	73,557,565	73,557,565	7,926,200	81,483,765	0.799	-	57,677,692	51,142,928
24		917	40	73,557,565	73,557,565	7,926,200	81,483,765	0.792	-	57,677,692	51,087,400
25		981	40	79,246,100	79,246,100	8,564,263	87,810,363	0.784	-	57,677,692	51,046,483
26		981	40	79,246,100	79,246,100	8,564,263	87,810,363	0.777	-	57,677,692	51,018,678
27		981	40	79,246,100	79,246,100	8,564,263	87,810,363	0.770	-	57,677,692	51,001,416
28		981	40	79,246,100	79,246,100	8,564,263	87,810,363	0.764	-	57,677,692	50,993,324
29		981	40	79,246,100	79,246,100	8,564,263	87,810,363	0.758	-	57,677,692	50,993,324
30		981	40	79,246,100	79,246,100	8,564,263	87,810,363	0.752	-	57,677,692	50,993,324
31		1070	40	85,964,263	85,964,263	8,809,405	94,773,668	0.746	-	57,677,692	50,993,324
32		1070	40	85,964,263	85,964,263	8,809,405	94,773,668	0.740	-	57,677,692	50,993,324
33		1070	40	85,964,263	85,964,263	8,809,405	94,773,668	0.735	-	57,677,692	50,993,324
34		1070	40	85,964,263	85,964,263	8,809,405	94,773,668	0.729	-	57,677,692	50,993,324
35		1070	40	85,964,263	85,964,263	8,809,405	94,773,668	0.724	-	57,677,692	50,993,324
36		1155	40	92,409,405	92,409,405	9,304,157	101,713,562	0.699	-	57,677,692	50,993,324
37		1155	40	92,409,405	92,409,405	9,304,157	101,713,562	0.692	-	57,677,692	50,993,324
38		1155	40	92,409,405	92,409,405	9,304,157	101,713,562	0.685	-	57,677,692	50,993,324
39		1155	40	92,409,405	92,409,405	9,304,157	101,713,562	0.679	-	57,677,692	50,993,324
40		1288	40	99,802,157	99,802,157	9,538,352	109,340,509	0.653	-	57,677,692	50,993,324
41		1288	40	99,802,157	99,802,157	9,538,352	109,340,509	0.647	-	57,677,692	50,993,324
42		1288	40	99,802,157	99,802,157	9,538,352	109,340,509	0.642	-	57,677,692	50,993,324
43		1288	40	99,802,157	99,802,157	9,538,352	109,340,509	0.636	-	57,677,692	50,993,324
44		1288	40	99,802,157	99,802,157	9,538,352	109,340,509	0.631	-	57,677,692	50,993,324
45		1347	40	107,286,352	107,286,352	9,981,332	117,267,684	0.624	-	57,677,692	50,993,324
46		1347	40	107,286,352	107,286,352	9,981,332	117,267,684	0.618	-	57,677,692	50,993,324
47		1347	40	107,286,352	107,286,352	9,981,332	117,267,684	0.613	-	57,677,692	50,993,324
48		1347	40	107,286,352	107,286,352	9,981,332	117,267,684	0.608	-	57,677,692	50,993,324
49		1347	40	107,286,352	107,286,352	9,981,332	117,267,684	0.603	-	57,677,692	50,993,324
50		1347	40	107,286,352	107,286,352	9,981,332	117,267,684	0.598	-	57,677,692	50,993,324
รวม	2,001,840,000				3,996,577,241	1,518,073,420	5,483,000,661		2,001,840,000	4,054,523,248	2,001,840,000

อัตราผลตอบแทน	0.00
PV ผลตอบแทน	4,054,523,248
PV ต้นทุน	2,001,840,000
NPV	2,052,683,248
IRR	32%
ERC Ratio	2.02%
Prohibitd period	18.43%

กรณีที่ 2 สิ้นสุด 5 พฤษภาคม 2564 (กรณีชำระหนี้) โดยผู้ลงทะเบียนชำระหนี้ที่ 2,001,840,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 5% ปริมาณหนี้ที่คิดดอกเบี้ย 8% ทุกครึ่งปี โดยผู้ลงทะเบียนชำระหนี้ 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนหุ้น (ล้านบาท)	จำนวนหุ้นต่อปี (ล้านบาท)	จำนวนหุ้นต่อปี (ล้านบาท)	ปริมาณชำระหนี้ต่อปี (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	จำนวนเงินที่ชำระหนี้ (ล้านบาท)	
1	2,001,840,000	674	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	4,233,600	58,153,600	58,153,600	55,384,381	2,001,840,000	NPV (ล้านบาท)	2,001,840,000					
2		674	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	4,233,600	58,153,600	58,153,600	57,247,029								
3		674	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	4,233,600	58,153,600	58,153,600	56,216,266								
4		674	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	4,233,600	58,153,600	58,153,600	55,202,867								
5		674	674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	4,233,600	58,153,600	58,153,600	54,202,867								
6		728	728	40	58,233,600	58,233,600	4,802,288	4,802,288	67,125,888	67,125,888	64,400,371								
7		728	728	40	58,233,600	58,233,600	4,802,288	4,802,288	67,125,888	67,125,888	63,588,443								
8		728	728	40	58,233,600	58,233,600	4,802,288	4,802,288	67,125,888	67,125,888	62,799,946								
9		728	728	40	58,233,600	58,233,600	4,802,288	4,802,288	67,125,888	67,125,888	62,039,472								
10		786	786	40	62,892,288	62,892,288	5,023,671	5,023,671	76,815,959	76,815,959	73,912,700								
11		786	786	40	62,892,288	62,892,288	5,023,671	5,023,671	76,815,959	76,815,959	73,174,000								
12		786	786	40	62,892,288	62,892,288	5,023,671	5,023,671	76,815,959	76,815,959	72,457,143								
13		786	786	40	62,892,288	62,892,288	5,023,671	5,023,671	76,815,959	76,815,959	71,769,290								
14		786	786	40	62,892,288	62,892,288	5,023,671	5,023,671	76,815,959	76,815,959	71,101,540								
15		849	849	40	67,923,671	67,923,671	5,357,565	5,357,565	87,281,236	87,281,236	84,080,514								
16		849	849	40	67,923,671	67,923,671	5,357,565	5,357,565	87,281,236	87,281,236	83,440,449								
17		849	849	40	67,923,671	67,923,671	5,357,565	5,357,565	87,281,236	87,281,236	82,815,380								
18		849	849	40	67,923,671	67,923,671	5,357,565	5,357,565	87,281,236	87,281,236	82,195,309								
19		917	917	40	73,557,565	73,557,565	5,926,170	5,926,170	98,533,735	98,533,735	95,385,879								
20		917	917	40	73,557,565	73,557,565	5,926,170	5,926,170	98,533,735	98,533,735	94,780,837								
21		917	917	40	73,557,565	73,557,565	5,926,170	5,926,170	98,533,735	98,533,735	94,191,635								
22		917	917	40	73,557,565	73,557,565	5,926,170	5,926,170	98,533,735	98,533,735	93,617,568								
23		917	917	40	73,557,565	73,557,565	5,926,170	5,926,170	98,533,735	98,533,735	93,057,653								
24		990	990	40	79,226,170	79,226,170	6,490,405	6,490,405	109,290,433	109,290,433	105,916,238								
25		990	990	40	79,226,170	79,226,170	6,490,405	6,490,405	109,290,433	109,290,433	105,361,935								
26		990	990	40	79,226,170	79,226,170	6,490,405	6,490,405	109,290,433	109,290,433	104,816,728								
27		990	990	40	79,226,170	79,226,170	6,490,405	6,490,405	109,290,433	109,290,433	104,276,515								
28		1,070	1,070	40	85,564,263	85,564,263	7,057,653	7,057,653	123,973,668	123,973,668	120,617,878								
29		1,070	1,070	40	85,564,263	85,564,263	7,057,653	7,057,653	123,973,668	123,973,668	120,084,314								
30		1,070	1,070	40	85,564,263	85,564,263	7,057,653	7,057,653	123,973,668	123,973,668	119,557,932								
31		1,155	1,155	40	92,409,405	92,409,405	7,634,408	7,634,408	139,381,571	139,381,571	135,998,983								
32		1,155	1,155	40	92,409,405	92,409,405	7,634,408	7,634,408	139,381,571	139,381,571	135,485,351								
33		1,155	1,155	40	92,409,405	92,409,405	7,634,408	7,634,408	139,381,571	139,381,571	134,976,906								
34		1,248	1,248	40	99,802,157	99,802,157	8,211,562	8,211,562	151,821,562	151,821,562	148,376,906								
35		1,248	1,248	40	99,802,157	99,802,157	8,211,562	8,211,562	151,821,562	151,821,562	147,881,562								
36		1,337	1,337	40	107,286,329	107,286,329	8,799,363	8,799,363	164,821,562	164,821,562	161,410,164								
37		1,337	1,337	40	107,286,329	107,286,329	8,799,363	8,799,363	164,821,562	164,821,562	160,926,961								
38		1,371	1,371	40	113,926,329	113,926,329	9,379,363	9,379,363	178,799,363	178,799,363	175,383,772								
39		1,371	1,371	40	113,926,329	113,926,329	9,379,363	9,379,363	178,799,363	178,799,363	174,906,688								
40		1,459	1,459	40	122,286,329	122,286,329	10,023,671	10,023,671	194,841,688	194,841,688	191,481,688								
รวม		2,001,840,000			3,905,577,241	3,905,577,241	1,518,034,420	1,518,034,420	5,493,600,660	5,493,600,660	5,493,600,660	2,001,840,000							424,774,590

NPV	2,001,840,000
IRR	8.28%
Payback period	18.43

กรณีนี้ 3 สังกัทั้งหมด จะหาเงินมาใช้ลงทุนและไม่มีปัญหา โดยเงินลงทุนโครงการทำกัน 4,003,680,000 บาท อัตราผลตอบแทน 1% ปริมาณเงินที่ลงทุนเป็น 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือหรือ (ตัว)	ปริมาณของสินค้าที่คิดได้ (ตัว)	ผลของทุน ค่าใช้การเริ่มต้น (บาท)	ผลของทุน ต้นทุนของสิ่งก่อสร้าง (บาท)	ผลของทุน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน 1% (บาท)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลของทุน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000								1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000
1		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.990	-	57,577,822	57,577,822
2		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,899,288	67,132,888	0.980	-	65,803,243	65,803,243
3		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.971	-	74,556,813	74,556,813
4		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,557,565	87,481,236	0.961	-	83,875,552	83,875,552
5		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,726,170	99,083,735	0.951	-	93,799,041	93,799,041
6		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,563	110,790,733	0.942	-	104,369,600	104,369,600
7		1,070	40	40	85,564,263	85,564,263	38,409,408	123,973,671	0.933	-	115,692,479	115,692,479
8		1,155	40	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.923	-	127,636,058	127,636,058
9		1,248	40	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.914	-	140,432,070	140,432,070
10		1,347	40	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.905	-	154,075,825	154,075,825
11		1,455	40	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.896	-	168,626,466	168,626,466
12		1,572	40	40	125,721,975	125,721,975	81,729,433	207,501,707	0.887	-	184,147,229	184,147,229
13		1,697	40	40	135,729,433	135,729,433	92,642,111	228,421,844	0.879	-	200,705,731	200,705,731
14		1,833	40	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.870	-	218,374,269	218,374,269
15		1,980	40	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.861	-	237,230,150	237,230,150
16		2,138	40	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.853	-	257,356,031	257,356,031
17		2,309	40	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.844	-	278,840,298	278,840,298
18		2,494	40	40	199,504,974	199,504,974	161,466,371	360,970,345	0.836	-	301,777,458	301,777,458
19		2,693	40	40	215,466,371	215,466,371	178,702,601	394,167,973	0.828	-	326,268,564	326,268,564
20		2,909	40	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.820	-	352,421,669	352,421,669
21		3,141	40	40	251,318,809	251,318,809	217,494,314	468,743,123	0.811	-	380,352,311	380,352,311
22		3,393	40	40	271,424,314	271,424,314	239,138,559	510,562,873	0.803	-	410,184,034	410,184,034
23		3,664	40	40	293,138,259	293,138,259	262,589,320	555,774,529	0.795	-	442,048,939	442,048,939
24		3,957	40	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,515,783	0.788	-	476,088,280	476,088,280
25		4,274	40	40	341,916,465	341,916,465	315,269,283	657,186,248	0.780	-	512,453,097	512,453,097
26		4,616	40	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.772	-	551,304,896	551,304,896
27		4,985	40	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.764	-	592,816,371	592,816,371
28		5,384	40	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.757	-	637,172,184	637,172,184
29		5,815	40	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.749	-	684,569,290	684,569,290
30		6,280	40	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.742	-	735,220,328	735,220,328
TOTAL	4,003,680,000				6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		4,003,680,000	8,965,716,600	4,962,036,600

อัตราผลตอบแทน	0.01
PV ผลของทุน	8,965,716,600
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	4,962,036,600
IRR	4%
BC Ratio	2.235
Payback period	10.84

กรณีที่ 3 ครึ่งทั้งหมด8 สะพานมีน้ำเข้าพระยาและแม่น้ำปักษ์ โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ4,003,680,000 บาท												
ปี	ต้นทุนที่ก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลประโยชน์สุทธิ (ล้านบาท)	ต้นทุนขนส่งที่ถูกลง (ล้านบาท)	ผลตอบแทน หักงวด (ล้านบาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV ผลตอบแทน (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)	
0	4,003,680,000							1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000	
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	56,459,806	56,459,806	
2		728	40	58,283,600	58,283,600	8,899,288	67,182,888	0.943	-	63,272,587	63,272,587	
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.915	-	70,297,484	70,297,484	
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.888	-	77,548,248	77,548,248	
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.863	-	85,039,195	85,039,195	
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.837	-	92,785,244	92,785,244	
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.813	-	100,801,937	100,801,937	
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.789	-	109,105,483	109,105,483	
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.766	-	117,712,286	117,712,286	
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.744	-	126,641,485	126,641,485	
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.722	-	135,909,989	135,909,989	
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,779,733	207,501,707	0.701	-	145,537,523	145,537,523	
13		1,697	40	135,779,733	135,779,733	92,642,111	228,471,844	0.681	-	155,544,161	155,544,161	
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	251,015,592	0.660	-	165,950,877	165,950,877	
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.642	-	176,779,589	176,779,589	
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.623	-	188,053,203	188,053,203	
17		2,309	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.605	-	199,795,670	199,795,670	
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,463,371	360,970,345	0.587	-	212,032,034	212,032,034	
19		2,693	40	215,465,371	215,465,371	178,709,601	394,167,973	0.570	-	224,788,487	224,788,487	
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.554	-	238,092,429	238,092,429	
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,743,123	0.538	-	251,972,526	251,972,526	
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.522	-	266,458,778	266,458,778	
23		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,889,320	555,727,579	0.507	-	281,582,579	281,582,579	
24		3,957	40	316,389,320	316,389,320	287,916,465	604,505,785	0.492	-	297,376,990	297,376,990	
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,383	657,186,248	0.478	-	313,875,812	313,875,812	
26		4,616	40	369,269,383	369,269,383	344,811,365	714,081,148	0.464	-	331,115,663	331,115,663	
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.450	-	349,134,056	349,134,056	
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.437	-	367,970,482	367,970,482	
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.424	-	387,666,304	387,666,304	
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.412	-	408,264,839	408,264,839	
รวม	4,003,680,000			6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		4,003,680,000	5,997,566,045	1,993,886,045	
				อัตราผลตอบแทน	0.01							
				PV ผลตอบแทน	5,997,566,045							
				PV ต้นทุน	4,003,680,000							
				NPV	1,993,886,045							
				IRR	2%							
				B/C Ratio	1.49%							
				Payback period	10.84							

ปี	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลตอบขาย ค่าใช้การประจำปี (บาท)	ผลตอบขาย ต้นทุนขนส่งต่อลำ (บาท)	ผลตอบขาย ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบขาย (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000							1.00	4,003,680,000	-	4,003,680,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.952	-	55,384,381	55,384,381
2		728	40	58,233,600	58,233,600	8,899,288	67,128,888	0.907	-	60,885,159	60,885,159
3		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.864	-	66,356,514	66,356,514
4		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.823	-	71,806,489	71,806,489
5		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.784	-	77,242,956	77,242,956
6		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.746	-	82,673,527	82,673,527
7		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,405	123,973,668	0.711	-	88,105,771	88,105,771
8		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.677	-	93,547,025	93,547,025
9		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.645	-	99,004,508	99,004,508
10		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.614	-	104,485,313	104,485,313
11		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.585	-	109,996,422	109,996,422
12		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,729,733	207,451,707	0.557	-	115,544,715	115,544,715
13		1,697	40	135,729,733	135,729,733	92,642,111	228,471,844	0.530	-	121,136,981	121,136,981
14		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,378,481	251,018,592	0.505	-	126,779,931	126,779,931
15		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.481	-	132,480,209	132,480,209
16		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.458	-	138,244,399	138,244,399
17		2,309	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.436	-	144,079,041	144,079,041
18		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,463,371	360,970,345	0.416	-	149,990,634	149,990,634
19		2,693	40	215,463,371	215,463,371	178,702,601	394,167,973	0.396	-	155,985,651	155,985,651
20		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.377	-	162,070,547	162,070,547
21		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,424,314	468,743,123	0.359	-	168,251,765	168,251,765
22		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.342	-	174,535,750	174,535,750
23		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,589,320	555,727,579	0.326	-	180,928,954	180,928,954
24		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,465	604,505,785	0.310	-	187,437,846	187,437,846
25		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,783	657,186,248	0.295	-	194,068,921	194,068,921
26		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.281	-	200,828,207	200,828,207
27		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.268	-	207,723,775	207,723,775
28		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.255	-	214,760,744	214,760,744
29		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.243	-	221,946,293	221,946,293
30		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	990,963,922	0.231	-	229,287,167	229,287,167
รวม	4,003,680,000			6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946		4,003,680,000	4,135,570,073	131,890,073
				อัตราผลตอบแทน	0.01						
				PV ผลตอบขาย	4,135,570,073						
				PV ต้นทุน	4,003,680,000						
				NPV	131,890,073						
				IRR	0%						
				B/C Ratio	1.033						
				Payback period	10.84						

รูปที่ 3 สร้างทั้งขนาด 8 สะพานในแม่น้ำเพชรและแม่น้ำป่าสัก โดยเงินลงทุนโครงการที่ทับ 4,003,680,000 บาท
 อัตราผลตอบแทน 0% ปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยเมื่อลงทุนโครงการ 30 ปี

กรณีนี้ 3 ส้างทั้งหมด สะพานเงินน้ำเจ้าพระยาและแม่ป้าเหล็ก โดยเงินลงทุนโครงการทำกัน 4,003,680,000 บาท อัตราคิดลด 7% ปริมาณสินค้าทั้งหมด 30 ปี โดยเมื่อยุติการ 30 ปี

กรณีใช้ประโยชน์มา 30 ปี												
ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัน)	จำนวนหรือ (ตัน)	จำนวนหรือหรือ (ตัน)	ปริมาณของสินค้าที่คิดค่า (ตัน)	ผลของมหัน ค่าใช้การประดิษฐ์ (บาท)	ผลของมหัน ต้นทุนขนส่งต่ออง (บาท)	ผลของมหัน หักงวด (บาท)	อัตราคิดลด 7% (๑)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลของมหัน (บาท)	NPV (บาท)
1	4,003,680,000								1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	-	58,153,600	0.935	-	54,349,150	54,349,150
3		728	40	58,233,600	58,233,600	8,899,288	-	67,128,888	0.873	-	58,630,350	58,630,350
4		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	-	76,815,959	0.816	-	62,704,704	62,704,704
5		849	40	67,923,671	67,923,671	19,557,465	-	87,281,246	0.763	-	66,586,437	66,586,437
6		917	40	73,357,565	73,357,565	25,276,170	-	98,583,735	0.713	-	70,288,840	70,288,840
7		990	40	79,276,170	79,276,170	31,564,363	-	110,290,433	0.666	-	73,824,344	73,824,344
8		1,070	40	85,564,263	85,564,263	38,409,408	-	123,973,668	0.623	-	77,204,570	77,204,570
9		1,155	40	92,409,405	92,409,405	45,802,157	-	138,211,562	0.582	-	80,440,387	80,440,387
10		1,248	40	99,802,157	99,802,157	53,786,329	-	153,588,486	0.544	-	83,541,960	83,541,960
11		1,347	40	107,786,329	107,786,329	62,409,246	-	170,195,565	0.508	-	86,518,795	86,518,795
12		1,455	40	116,409,236	116,409,236	71,721,975	-	188,131,211	0.475	-	89,329,783	89,329,783
13		1,572	40	125,721,975	125,721,975	81,729,733	-	207,501,707	0.444	-	92,133,240	92,133,240
14		1,697	40	135,729,733	135,729,733	92,642,111	-	228,421,844	0.415	-	94,786,944	94,786,944
15		1,833	40	146,642,111	146,642,111	104,373,480	-	251,015,592	0.388	-	97,348,174	97,348,174
16		1,980	40	158,373,480	158,373,480	117,043,359	-	275,416,839	0.362	-	99,823,737	99,823,737
17		2,138	40	171,043,359	171,043,359	130,726,827	-	301,470,186	0.339	-	102,220,003	102,220,003
18		2,309	40	184,726,827	184,726,827	145,504,974	-	330,231,801	0.317	-	104,542,931	104,542,931
19		2,494	40	199,504,974	199,504,974	161,466,371	-	360,970,345	0.296	-	106,798,100	106,798,100
20		2,693	40	215,466,371	215,466,371	178,702,601	-	394,167,973	0.277	-	108,990,729	108,990,729
21		2,909	40	232,702,601	232,702,601	197,318,809	-	430,021,410	0.258	-	111,125,704	111,125,704
22		3,141	40	251,318,809	251,318,809	217,494,314	-	468,743,123	0.242	-	113,207,599	113,207,599
23		3,393	40	271,424,314	271,424,314	239,138,759	-	510,569,573	0.226	-	115,240,694	115,240,694
24		3,664	40	293,138,259	293,138,259	262,589,320	-	555,774,529	0.211	-	117,229,001	117,229,001
25		3,957	40	316,589,320	316,589,320	287,916,468	-	604,505,783	0.197	-	119,176,272	119,176,272
26		4,274	40	341,916,465	341,916,465	315,269,283	-	657,186,248	0.184	-	121,086,026	121,086,026
27		4,616	40	369,269,783	369,269,783	344,811,365	-	714,081,148	0.172	-	122,961,555	122,961,555
28		4,985	40	398,811,365	398,811,365	376,716,274	-	775,527,640	0.161	-	124,805,948	124,805,948
29		5,384	40	430,716,274	430,716,274	411,173,576	-	841,889,851	0.150	-	126,622,096	126,622,096
30		5,815	40	465,173,576	465,173,576	448,387,462	-	913,561,039	0.141	-	128,412,712	128,412,712
31		6,280	40	502,387,462	502,387,462	488,578,459	-	990,965,922	0.131	-	130,180,336	130,180,336
รวม	4,003,680,000			6,108,230,743	6,108,230,743	4,976,889,203		11,085,119,946		4,003,680,000	2,940,161,130	1,063,518,870

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลของมหัน	2,940,161,130
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	1,063,518,870
IRR	-2%
BC Ratio	0.73
Payback period	10.84

กรณี 3 สร้างทั้งหมด 8 สาขาในหน้าใช้ทรัพยากรและไม่มีแป๊ก โดยเงินลงทุนโครงการทำกัน 4,003,680,000 บาท อัตราผลตอบแทน 9% ปริมาณสินค้าทั้งหมด 8% โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือหรือ (ตัว)	ปริมาณของสินค้าที่คิด (ตัว)	มูลค่าของสินค้าที่คิด (บาท)	มูลค่าของสินค้าที่คิด (บาท)	มูลค่าของสินค้าที่คิด (บาท)	อัตราผลตอบแทน % (อ)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ของต้นทุน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000								1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000
1		674	40	40	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.917		53,351,927	53,351,927	53,351,927
2		728	40	40	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.842		56,498,517	56,498,517	56,498,517
3		786	40	40	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.772		59,316,015	59,316,015	59,316,015
4		849	40	40	67,923,671	19,357,365	87,281,036	0.708		61,832,228	61,832,228	61,832,228
5		917	40	40	73,357,565	25,276,170	98,633,735	0.650		64,072,663	64,072,663	64,072,663
6		990	40	40	79,276,170	31,564,363	110,840,533	0.596		66,060,716	66,060,716	66,060,716
7		1,070	40	40	85,564,263	38,409,408	123,973,671	0.547		67,817,842	67,817,842	67,817,842
8		1,155	40	40	92,409,405	45,802,157	138,211,562	0.502		69,363,722	69,363,722	69,363,722
9		1,248	40	40	99,802,157	53,786,329	153,588,486	0.460		70,716,406	70,716,406	70,716,406
10		1,347	40	40	107,786,329	62,409,236	170,195,565	0.422		71,892,446	71,892,446	71,892,446
11		1,455	40	40	116,409,236	71,721,975	188,131,211	0.388		72,907,024	72,907,024	72,907,024
12		1,572	40	40	125,721,975	81,729,433	207,451,408	0.356		73,774,063	73,774,063	73,774,063
13		1,697	40	40	135,729,433	92,642,111	228,371,544	0.326		74,506,328	74,506,328	74,506,328
14		1,833	40	40	146,642,111	104,373,480	251,015,591	0.299		75,115,528	75,115,528	75,115,528
15		1,980	40	40	158,373,480	117,043,359	275,416,839	0.275		75,612,399	75,612,399	75,612,399
16		2,138	40	40	171,043,359	130,726,827	301,770,186	0.252		76,006,785	76,006,785	76,006,785
17		2,309	40	40	184,726,827	145,504,974	330,231,801	0.231		76,307,711	76,307,711	76,307,711
18		2,494	40	40	199,504,974	161,466,371	360,971,345	0.212		76,523,454	76,523,454	76,523,454
19		2,693	40	40	215,466,371	178,702,601	394,169,972	0.194		76,661,599	76,661,599	76,661,599
20		2,909	40	40	232,702,601	197,318,809	430,021,410	0.178		76,729,103	76,729,103	76,729,103
21		3,141	40	40	251,318,809	217,494,314	468,813,123	0.164		76,732,342	76,732,342	76,732,342
22		3,393	40	40	271,424,314	239,138,259	510,562,573	0.150		76,677,160	76,677,160	76,677,160
23		3,664	40	40	293,138,259	262,589,320	555,727,579	0.138		76,568,916	76,568,916	76,568,916
24		3,957	40	40	316,589,320	287,916,468	604,505,788	0.126		76,412,318	76,412,318	76,412,318
25		4,274	40	40	341,916,465	315,269,283	657,185,748	0.116		76,212,467	76,212,467	76,212,467
26		4,616	40	40	369,269,783	344,811,365	714,081,148	0.106		75,972,885	75,972,885	75,972,885
27		4,985	40	40	398,811,365	376,716,274	775,527,640	0.098		75,697,552	75,697,552	75,697,552
28		5,384	40	40	430,716,274	411,173,576	841,889,851	0.090		75,389,929	75,389,929	75,389,929
29		5,815	40	40	465,173,576	448,387,462	913,561,039	0.082		75,053,185	75,053,185	75,053,185
30		6,280	40	40	502,387,462	488,578,459	990,965,922	0.075		74,690,227	74,690,227	74,690,227
รวม	4,003,680,000				6,108,230,743	4,976,889,203	11,085,119,946			4,003,680,000	2,154,473,657	1,849,206,343
					อัตราผลตอบแทน	0.01						
					PV ของต้นทุน	2,154,473,657						
					PV ต้นทุน	4,003,680,000						
					NPV	1,849,206,343						
					IRR	4%						
					BC Ratio	0.538						
					Payback period	10.84						

กรณีที่ 3: อัตราผลตอบแทนประจำปีของตราสารหนี้แบบจ่ายดอกเบี้ย 8% โดยมีอายุตราสาร 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหน่วย	จำนวนหน่วยที่ขายออก	จำนวนหน่วยที่ยังเหลือ	ปริมาณของหน่วยที่ขายออกต่อปี	มูลค่าของหน่วยที่ขายออกต่อปี	มูลค่าของหน่วยที่ยังเหลือถึงงวด	มูลค่าของหน่วยที่ยังเหลือถึงงวด	มูลค่าของหน่วยที่ยังเหลือถึงงวด	อัตราผลตอบแทน (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV มูลค่าของหน่วย (บาท)	NPV (บาท)
1	4,003,680,000	674	40	634	59,020,000	51,920,000	4,433,600	58,163,600	0.850	1.004	4,003,680,000	57,677,600	4,003,680,000
2		728	40	688	58,343,600	53,620,000	4,380,000	54,583,600	0.860	0.980	45,803,243	65,043,243	45,803,243
3		766	40	726	62,992,288	58,682,288	4,310,000	51,482,288	0.870	0.960	48,456,843	73,913,243	48,456,843
4		802	40	762	67,924,674	63,824,674	4,100,000	48,384,674	0.881	0.941	51,355,474	82,363,674	51,355,474
5		836	40	796	73,145,065	69,265,065	3,870,000	45,595,065	0.892	0.922	54,569,611	91,133,674	54,569,611
6		869	40	829	78,760,120	75,040,120	3,700,000	43,090,120	0.903	0.903	58,133,713	100,283,674	58,133,713
7		901	40	861	84,768,743	81,268,743	3,500,000	40,868,743	0.914	0.914	62,153,674	110,013,674	62,153,674
8		932	40	892	91,171,120	87,771,120	3,370,000	39,221,120	0.925	0.925	66,653,674	120,433,674	66,653,674
9		963	40	923	97,977,374	94,577,374	3,230,000	38,097,374	0.936	0.936	71,653,674	131,563,674	71,653,674
10		994	40	954	105,184,629	101,784,629	3,100,000	37,097,629	0.947	0.947	77,253,674	143,413,674	77,253,674
11		1,025	40	985	112,791,883	109,391,883	2,970,000	36,227,883	0.958	0.958	83,553,674	155,983,674	83,553,674
12		1,056	40	1,016	120,800,137	117,400,137	2,840,000	35,477,883	0.969	0.969	90,753,674	169,283,674	90,753,674
13		1,087	40	1,047	129,709,391	126,309,391	2,710,000	34,847,883	0.980	0.980	98,953,674	183,313,674	98,953,674
14		1,118	40	1,078	139,518,645	136,118,645	2,580,000	34,327,883	0.991	0.991	108,153,674	198,113,674	108,153,674
15		1,149	40	1,109	150,227,899	146,927,899	2,450,000	33,907,883	0.999	0.999	118,453,674	213,613,674	118,453,674
16		1,180	40	1,140	161,837,153	158,637,153	2,320,000	33,587,883	0.999	0.999	129,853,674	230,813,674	129,853,674
17		1,211	40	1,171	174,346,407	171,346,407	2,190,000	33,367,883	0.999	0.999	142,453,674	249,813,674	142,453,674
18		1,242	40	1,202	187,755,661	184,755,661	2,060,000	33,247,883	0.999	0.999	156,253,674	270,813,674	156,253,674
19		1,273	40	1,233	202,064,915	199,064,915	1,930,000	33,227,883	0.999	0.999	171,353,674	294,813,674	171,353,674
20		1,304	40	1,264	217,274,169	214,274,169	1,800,000	33,307,883	0.999	0.999	188,753,674	321,813,674	188,753,674
21		1,335	40	1,295	233,383,423	230,383,423	1,670,000	33,487,883	0.999	0.999	208,553,674	351,813,674	208,553,674
22		1,366	40	1,326	250,392,677	247,392,677	1,540,000	33,767,883	0.999	0.999	230,853,674	384,813,674	230,853,674
23		1,397	40	1,357	268,301,931	265,301,931	1,410,000	34,147,883	0.999	0.999	255,653,674	420,813,674	255,653,674
24		1,428	40	1,388	287,011,185	284,011,185	1,280,000	34,627,883	0.999	0.999	282,853,674	469,813,674	282,853,674
25		1,459	40	1,419	306,520,439	303,520,439	1,150,000	35,207,883	0.999	0.999	313,453,674	522,813,674	313,453,674
26		1,490	40	1,450	326,829,693	323,829,693	1,020,000	35,887,883	0.999	0.999	347,853,674	580,813,674	347,853,674
27		1,521	40	1,481	347,938,947	344,938,947	900,000	36,667,883	0.999	0.999	386,053,674	644,813,674	386,053,674
28		1,552	40	1,512	369,848,201	366,848,201	780,000	37,547,883	0.999	0.999	428,153,674	716,813,674	428,153,674
29		1,583	40	1,543	393,557,455	390,557,455	660,000	38,527,883	0.999	0.999	474,153,674	797,813,674	474,153,674
30		1,614	40	1,574	419,066,709	416,066,709	540,000	39,607,883	0.999	0.999	524,153,674	889,813,674	524,153,674
31		1,645	40	1,605	446,375,963	443,375,963	420,000	40,787,883	0.999	0.999	587,153,674	1,004,813,674	587,153,674
32		1,676	40	1,636	475,485,217	472,485,217	300,000	42,067,883	0.999	0.999	654,153,674	1,144,813,674	654,153,674
33		1,707	40	1,667	506,394,471	503,394,471	180,000	43,547,883	0.999	0.999	735,153,674	1,310,813,674	735,153,674
34		1,738	40	1,698	539,103,725	536,103,725	60,000	45,227,883	0.999	0.999	830,153,674	1,504,813,674	830,153,674
35		1,769	40	1,729	573,612,979	570,612,979	0	47,107,883	0.999	0.999	940,153,674	1,729,813,674	940,153,674
36		1,800	40	1,760	609,922,233	606,922,233	0	49,187,883	0.999	0.999	1,074,153,674	1,989,813,674	1,074,153,674
37		1,831	40	1,791	648,031,487	645,031,487	0	51,467,883	0.999	0.999	1,232,153,674	2,284,813,674	1,232,153,674
38		1,862	40	1,822	687,940,741	684,940,741	0	53,947,883	0.999	0.999	1,404,153,674	2,619,813,674	1,404,153,674
39		1,893	40	1,853	729,649,995	726,649,995	0	56,627,883	0.999	0.999	1,590,153,674	2,999,813,674	1,590,153,674
40		1,924	40	1,884	773,159,249	770,159,249	0	59,507,883	0.999	0.999	8,965,716,600	4,003,680,000	4,003,680,000

อัตราผลตอบแทน	4.97%
PV ของต้นทุน	4,972,824,168
PV ของ NPV	4,003,680,000
IRR	7.7%
B/C Ratio	10.48%
Precheck period	5 Yr

อัตราผลตอบแทน	4.00%
PV ของต้นทุน	4,003,680,000
PV ของ NPV	4,003,680,000
IRR	7.7%
B/C Ratio	10.48%
Precheck period	5 Yr

อัตราผลตอบแทน	4.97%
PV ของต้นทุน	4,972,824,168
PV ของ NPV	4,003,680,000
IRR	7.7%
B/C Ratio	10.48%
Precheck period	5 Yr

กรณี 3 ซึ่งมีมูลค่ารวมของสัญญาประกันภัยเท่ากับ 4,003,680,000 บาท โดยมีวงเงินการรับประกันภัยเท่ากับ 4,003,680,000 บาท อัตราผลตอบแทน 3% ปริมาณเงินที่นำมาคำนวณมีผล 8% โดยมีอายุประกัน 50 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเมื่อ	จำนวนเมื่อ	จำนวนเมื่อเฉลี่ย	ปริมาณของสัญญาประกันภัย (บาท)	มูลค่าของสัญญาประกันภัยที่จ่าย	มูลค่าของสัญญาประกันภัยที่จ่าย (บาท)	มูลค่าของสัญญาประกันภัยที่จ่าย (บาท)	มูลค่าของสัญญาประกันภัยที่จ่าย (บาท)	อัตราดอกเบี้ย 3%	PV ต้นทุน	PV มูลค่าของสัญญาประกันภัย (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000				51,920,000		4,333,600		58,153,600	1.000		56,489,806	4,003,680,000
1		674		674	58,153,600		1,563,288		1,563,288	0.942		63,272,857	3,330,387
2		728		728	62,892,488		1,583,284		1,583,284	0.884		69,257,184	2,547,084
3		766		766	67,321,674		1,603,680		1,603,680	0.826		74,848,288	1,753,680
4		804		804	71,524,674		1,624,576		1,624,576	0.770		80,066,084	959,684
5		842		842	75,524,674		1,646,072		1,646,072	0.716		84,943,680	207,680
6		880		880	79,274,120		1,668,268		1,668,268	0.664		89,524,084	15,684
7		918		918	82,824,120		1,691,164		1,691,164	0.614		93,858,880	10,184
8		956		956	86,224,120		1,714,860		1,714,860	0.566		97,902,084	5,684
9		994		994	89,524,674		1,739,356		1,739,356	0.520		101,614,484	1,184
10		1,032		1,032	92,684,674		1,764,652		1,764,652	0.476		105,060,884	372
11		1,070		1,070	95,654,674		1,790,748		1,790,748	0.434		108,318,884	232
12		1,108		1,108	98,494,674		1,817,644		1,817,644	0.394		111,368,884	152
13		1,146		1,146	101,174,674		1,845,340		1,845,340	0.356		114,204,084	92
14		1,184		1,184	103,764,674		1,873,836		1,873,836	0.320		116,822,084	48
15		1,222		1,222	106,324,674		1,903,132		1,903,132	0.286		119,232,084	28
16		1,260		1,260	108,834,674		1,933,228		1,933,228	0.254		121,444,884	16
17		1,298		1,298	111,294,674		1,964,124		1,964,124	0.224		123,476,884	10
18		1,336		1,336	113,704,674		1,995,820		1,995,820	0.196		125,348,884	8
19		1,374		1,374	116,064,674		2,028,316		2,028,316	0.170		127,076,884	8
20		1,412		1,412	118,374,674		2,061,612		2,061,612	0.146		128,672,884	8
21		1,450		1,450	120,634,674		2,096,208		2,096,208	0.124		130,156,884	8
22		1,488		1,488	122,844,674		2,132,104		2,132,104	0.104		131,544,884	8
23		1,526		1,526	125,004,674		2,169,300		2,169,300	0.086		132,856,884	8
24		1,564		1,564	127,124,674		2,207,796		2,207,796	0.070		134,108,884	8
25		1,602		1,602	129,204,674		2,247,592		2,247,592	0.056		135,324,884	8
26		1,640		1,640	131,244,674		2,288,688		2,288,688	0.044		136,512,884	8
27		1,678		1,678	133,244,674		2,331,084		2,331,084	0.034		137,684,884	8
28		1,716		1,716	135,204,674		2,374,780		2,374,780	0.026		138,844,884	8
29		1,754		1,754	137,134,674		2,419,776		2,419,776	0.020		140,000,884	8
30		1,792		1,792	139,034,674		2,466,072		2,466,072	0.016		141,164,884	8
31		1,830		1,830	140,904,674		2,513,668		2,513,668	0.013		142,336,884	8
32		1,868		1,868	142,744,674		2,562,564		2,562,564	0.010		143,516,884	8
33		1,906		1,906	144,564,674		2,612,760		2,612,760	0.008		144,704,884	8
34		1,944		1,944	146,364,674		2,664,256		2,664,256	0.006		145,900,884	8
35		1,982		1,982	148,144,674		2,717,052		2,717,052	0.005		147,112,884	8
36		2,020		2,020	149,904,674		2,771,148		2,771,148	0.004		148,340,884	8
37		2,058		2,058	151,644,674		2,826,544		2,826,544	0.003		149,584,884	8
38		2,096		2,096	153,374,674		2,883,240		2,883,240	0.002		150,844,884	8
39		2,134		2,134	155,094,674		2,941,236		2,941,236	0.002		152,116,884	8
40		2,172		2,172	156,804,674		3,000,532		3,000,532	0.001		153,400,884	8
41		2,210		2,210	158,504,674		3,061,128		3,061,128	0.001		154,696,884	8
42		2,248		2,248	160,194,674		3,123,024		3,123,024	0.001		156,004,884	8
43		2,286		2,286	161,874,674		3,186,220		3,186,220	0.001		157,324,884	8
44		2,324		2,324	163,544,674		3,250,716		3,250,716	0.000		158,656,884	8
45		2,362		2,362	165,204,674		3,316,512		3,316,512	0.000		160,000,884	8
46		2,400		2,400	166,854,674		3,383,708		3,383,708	0.000		161,356,884	8
47		2,438		2,438	168,494,674		3,452,304		3,452,304	0.000		162,724,884	8
48		2,476		2,476	170,124,674		3,522,300		3,522,300	0.000		164,104,884	8
49		2,514		2,514	171,744,674		3,593,696		3,593,696	0.000		165,496,884	8
50		2,552		2,552	173,354,674		3,666,492		3,666,492	0.000		166,892,884	8
รวม	4,003,680,000				6,106,432		4,976,888,243		11,083,193,943	0.723	4,003,680,000	3,977,506,645	1,931,866,645

อัตราดอกเบี้ย	0.0%
PV มูลค่าของสัญญาประกันภัย	20,365,238,116
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	16,361,558,116
IRR	5.3%
B/C Ratio	5.08%

Product Period

กรณีสืบถึงครั้งสุดท้าย ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2563
 อัตราผลตอบแทน 7% ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยเฉลี่ยประมาณปี ละ 0.003.680.000 บาท
 อัตราผลตอบแทน 7% ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปีละ 8% โดยเฉลี่ยประมาณปี ละ 0.003.680.000 บาท

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเนื้อ (ไร่)	จำนวนพื้นที่หรือ (ไร่/กก.)	ปริมาณของผลิตภัณฑ์ต่อไร่ (กก./ไร่)	มูลค่าของพื้นที่ (บาท)	มูลค่าของพื้นที่รวม (บาท)	มูลค่าของพื้นที่รวม (บาท)	มูลค่าของพื้นที่รวม (บาท)	มูลค่าของพื้นที่รวม (บาท)	มูลค่าของพื้นที่รวม (บาท)	อัตราผลตอบแทน 7% (บาท)	PV อัตราผลตอบแทน (บาท)	PV อัตราผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
1	4,003,680,000	674	40	53,920,000	36,100,000	4,333,600	58,453,600	1,025	4,003,680,000	4,003,680,000	-	51,349,159	4,003,680,000	
2		728	40	58,333,600	39,533,600	5,802,288	62,125,888	0.874	4,003,680,000	4,003,680,000	-	58,630,350	4,003,680,000	
3		786	40	62,802,288	42,967,288	7,271,072	66,238,360	0.816	4,003,680,000	4,003,680,000	-	67,704,104	4,003,680,000	
4		849	40	67,433,671	46,560,871	8,740,456	70,301,327	0.763	4,003,680,000	4,003,680,000	-	78,586,437	4,003,680,000	
5		917	40	73,157,565	50,324,157	10,209,440	74,533,597	0.713	4,003,680,000	4,003,680,000	-	91,321,840	4,003,680,000	
6		990	40	79,226,170	54,263,170	11,678,424	79,701,594	0.663	4,003,680,000	4,003,680,000	-	106,057,243	4,003,680,000	
7		1,070	40	85,654,263	58,367,263	13,157,408	84,524,671	0.613	4,003,680,000	4,003,680,000	-	122,842,544	4,003,680,000	
8		1,155	40	92,409,405	62,531,405	14,646,392	89,177,797	0.563	4,003,680,000	4,003,680,000	-	141,629,845	4,003,680,000	
9		1,248	40	99,507,157	66,858,157	16,145,376	94,003,533	0.514	4,003,680,000	4,003,680,000	-	162,467,146	4,003,680,000	
10		1,347	40	1,06,986,320	71,337,320	17,654,360	98,990,680	0.464	4,003,680,000	4,003,680,000	-	185,404,447	4,003,680,000	
11		1,452	40	1,14,849,236	75,976,236	19,173,344	103,149,580	0.414	4,003,680,000	4,003,680,000	-	210,491,748	4,003,680,000	
12		1,572	40	1,24,127,075	80,773,075	20,702,328	107,475,403	0.364	4,003,680,000	4,003,680,000	-	237,782,049	4,003,680,000	
13		1,697	40	1,34,829,433	85,724,433	22,241,312	111,965,745	0.314	4,003,680,000	4,003,680,000	-	267,329,350	4,003,680,000	
14		1,831	40	1,46,949,111	90,837,111	23,790,296	116,627,437	0.264	4,003,680,000	4,003,680,000	-	300,682,651	4,003,680,000	
15		1,980	40	1,58,573,480	96,099,480	25,349,280	121,578,717	0.214	4,003,680,000	4,003,680,000	-	337,994,952	4,003,680,000	
16		2,138	40	1,71,803,580	101,516,580	26,918,264	126,897,001	0.164	4,003,680,000	4,003,680,000	-	380,207,253	4,003,680,000	
17		2,309	40	1,84,726,827	107,094,827	28,507,248	132,604,287	0.114	4,003,680,000	4,003,680,000	-	428,371,554	4,003,680,000	
18		2,494	40	1,99,349,074	112,936,074	30,116,232	138,052,573	0.064	4,003,680,000	4,003,680,000	-	483,535,855	4,003,680,000	
19		2,693	40	2,15,665,371	118,946,371	31,745,216	143,297,859	0.014	4,003,680,000	4,003,680,000	-	545,750,156	4,003,680,000	
20		2,909	40	2,32,676,618	125,123,618	33,394,200	148,362,145	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	615,159,457	4,003,680,000	
21		3,141	40	2,51,388,865	131,476,865	35,063,184	153,289,431	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	693,823,758	4,003,680,000	
22		3,387	40	2,71,803,112	138,010,112	36,752,168	158,097,717	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	782,317,059	4,003,680,000	
23		3,644	40	2,93,927,359	144,722,359	38,460,152	162,788,003	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	891,691,360	4,003,680,000	
24		3,912	40	3,16,860,606	151,615,606	40,187,136	167,365,289	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,023,005,661	4,003,680,000	
25		4,201	40	3,41,714,853	158,690,853	41,932,120	171,839,575	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,178,319,962	4,003,680,000	
26		4,514	40	3,68,590,100	165,949,100	43,703,104	176,192,861	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,357,804,263	4,003,680,000	
27		4,854	40	3,97,504,347	173,385,347	45,498,088	180,457,147	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,562,618,564	4,003,680,000	
28		5,224	40	4,28,658,594	181,000,594	47,317,072	184,644,433	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,796,032,865	4,003,680,000	
29		5,728	40	4,620,842,211	188,799,841	49,159,056	188,763,897	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,060,447,166	4,003,680,000	
30		6,270	40	4,986,076,828	196,877,088	51,024,040	192,787,937	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,359,101,467	4,003,680,000	
31		6,854	40	5,378,361,445	205,236,335	52,912,024	196,811,961	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,685,555,768	4,003,680,000	
32		7,484	40	5,798,696,062	213,880,580	54,823,008	200,854,965	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	3,043,340,069	4,003,680,000	
33		8,164	40	6,248,080,679	222,818,825	56,756,992	204,928,969	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	3,437,004,370	4,003,680,000	
34		8,900	40	6,728,515,296	232,057,070	58,714,976	209,043,973	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	3,871,978,671	4,003,680,000	
35		9,700	40	7,242,000,913	241,605,315	60,698,960	213,202,977	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	4,353,602,972	4,003,680,000	
36		10,568	40	7,791,535,530	251,423,560	62,710,944	217,416,981	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	4,889,527,273	4,003,680,000	
37		11,512	40	8,378,120,147	261,531,805	64,753,928	221,680,985	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	5,486,101,574	4,003,680,000	
38		12,540	40	8,993,754,764	271,940,050	66,829,912	226,004,989	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	6,150,975,875	4,003,680,000	
39		13,662	40	9,640,140,381	282,659,295	68,940,896	230,388,993	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	6,892,700,176	4,003,680,000	
40		14,878	40	10,320,276,000	293,700,540	71,089,880	234,833,997	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	7,712,904,477	4,003,680,000	
41		16,190	40	11,037,061,617	305,083,785	73,270,864	239,349,001	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	8,625,108,778	4,003,680,000	
42		17,610	40	11,794,497,234	316,819,030	75,489,848	243,938,005	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	9,633,813,079	4,003,680,000	
43		19,150	40	12,595,582,851	328,927,275	77,735,832	248,602,009	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,077,427,380	4,003,680,000	
44		20,814	40	13,443,418,468	341,418,520	80,013,816	253,346,013	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,200,681,681	4,003,680,000	
45		22,606	40	14,341,104,085	354,303,765	82,329,800	258,170,017	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,337,106,082	4,003,680,000	
46		24,540	40	15,291,739,702	367,606,010	84,678,784	263,084,021	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,481,120,383	4,003,680,000	
47		26,630	40	16,298,325,319	381,338,255	87,065,768	268,088,025	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,635,134,684	4,003,680,000	
48		28,880	40	17,364,961,936	395,503,500	89,494,752	273,182,029	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,801,548,985	4,003,680,000	
49		31,306	40	18,495,747,553	410,115,745	91,960,736	278,366,033	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	1,982,963,286	4,003,680,000	
50		33,914	40	19,695,683,170	425,188,990	94,468,720	283,639,037	0.004	4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,082,977,587	4,003,680,000	
รวม									4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,940,004,400	1,003,680,000	
รวม									4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,940,004,400	1,003,680,000	
รวม									4,003,680,000	4,003,680,000	-	2,940,004,400	1,003,680,000	

ต้นทุนค่าก่อสร้าง	0.00
PV ต้นทุนค่าก่อสร้าง	5,896,548,132
PV อัตราผลตอบแทน	4,003,680,000
NPV	1,892,858,132
IRR	1.57%
PVC Ratio	3.73

Prepared by: *(signature)*

กรณีนี้ 3 สร้างทั้งหมด 8 สาขาในหน้าเจ้าพระยาและแม่น้ำปักษ์ โดยเงินลงทุนโครงการทำกัน 4,003,680,000 บาท อัตราผลตอบแทน 1% ปริมาณสินค้าทั้งหมด 8% ของรายได้ โดยเมื่อหยุดกิจการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนหรือ (ตัว)	จำนวนหรือ (เตียง)	จำนวนหรือ (เตียง)	ปริมาณของสินค้าที่คิดปี (ตัว)	ผลตอบแทน ค่าใช้การเริ่มต้น (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนของสิ่งก่อสร้าง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน 1% (ปี)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000								1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000
1		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.990	-	57,577,822	57,577,822
2		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.980	-	57,007,744	57,007,744
3		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	56,443,311	56,443,311
4		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.961	-	55,884,467	55,884,467
5		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.951	-	55,331,155	55,331,155
6		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.942	-	63,235,623	63,235,623
7		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.933	-	62,609,528	62,609,528
8		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.923	-	61,989,631	61,989,631
9		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.914	-	61,375,873	61,375,873
10		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.905	-	60,768,191	60,768,191
11		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.896	-	68,851,966	68,851,966
12		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.887	-	68,170,263	68,170,263
13		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.879	-	67,495,310	67,495,310
14		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.870	-	66,827,040	66,827,040
15		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.861	-	66,165,386	66,165,386
16		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.853	-	74,435,294	74,435,294
17		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.844	-	73,698,311	73,698,311
18		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.836	-	72,968,624	72,968,624
19		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.828	-	72,246,163	72,246,163
20		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.820	-	71,530,854	71,530,854
21		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.811	-	79,993,816	79,993,816
22		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.803	-	79,201,798	79,201,798
23		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.795	-	78,417,622	78,417,622
24		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.788	-	77,641,210	77,641,210
25		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.780	-	76,872,485	76,872,485
26		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.772	-	85,535,528	85,535,528
27		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.764	-	84,688,642	84,688,642
28		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.757	-	83,850,141	83,850,141
29		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.749	-	83,019,941	83,019,941
30		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.742	-	82,197,962	82,197,962
FCF	4,003,680,000				1,977,766,468	1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		4,003,680,000	2,106,031,701	1,897,648,299

อัตราผลตอบแทน	0.01
PV ผลตอบแทน	2,106,031,701
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	1,897,648,299
IRR	4%
BC Ratio	0.524
Payback period	48.16

กรณีที่ 3 สร้างทั้งหมด และทาน้ำมันหัวข้าวพระยาและหมักเปลือก โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท
อัตราคิดลด 3% ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้นปี 9% ทุกๆ 5 ปี โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อ ลำ/ปี (ตัน)	ผลตอบแทน ค่าใช้การประจ (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนส่งต่อลง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 3% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000							1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.971	-	56,459,806	56,459,806
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.943	-	54,815,345	54,815,345
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.915	-	53,218,782	53,218,782
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.888	-	51,668,720	51,668,720
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.863	-	50,163,806	50,163,806
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.837	-	56,216,874	56,216,874
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.813	-	54,379,490	54,379,490
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.789	-	52,989,796	52,989,796
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.766	-	51,446,404	51,446,404
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.744	-	49,947,965	49,947,965
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.722	-	55,493,483	55,493,483
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.701	-	53,877,168	53,877,168
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.681	-	52,307,930	52,307,930
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.661	-	50,784,398	50,784,398
15		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.642	-	49,305,241	49,305,241
16		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.623	-	54,390,781	54,390,781
17		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.605	-	52,806,583	52,806,583
18		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.587	-	51,268,527	51,268,527
19		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.570	-	49,775,269	49,775,269
20		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.554	-	48,325,504	48,325,504
21		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.538	-	52,993,615	52,993,615
22		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.522	-	51,450,112	51,450,112
23		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.507	-	49,951,565	49,951,565
24		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.492	-	48,496,665	48,496,665
25		917	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.478	-	47,084,141	47,084,141
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.464	-	51,372,940	51,372,940
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.450	-	49,876,641	49,876,641
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.437	-	48,423,923	48,423,923
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.424	-	47,013,517	47,013,517
30		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.412	-	45,644,192	45,644,192
รวม	4,003,680,000				1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		4,003,680,000	1,542,149,183	2,461,530,817

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	1,542,149,183
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	2,461,530,817
IRR	-5%
BC Ratio	0.385
Payback period	48.16

กรณี 3 สร้างทั้งหมด 8 สะพานในแม่น้ำท่าพระและแม่น้ำป่าสัก โดยมีวงเงินโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท
อัตราผลตอบแทน 5% ปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้นปี 8% ยุทธศาสตร์ 1 โดยมีอายุโครงการ 30 ปี

ปีที่	กรณี 3 สร้างทั้งหมด 8 สะพานในแม่น้ำท่าพระและแม่น้ำป่าสัก โดยมีวงเงินโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท											
	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	กำไรจากการประจักษ์ (บาท)	ผลตอบแทน ต้นทุนขนส่งที่ลดลง (บาท)	ผลตอบแทน ทั้งหมด (บาท)	อัตราผลตอบแทน 5% (%)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000								1.000	4,003,680,000	-	4,003,680,000
1		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.952	-	55,384,381	55,384,381
2		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.907	-	52,747,029	52,747,029
3		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.864	-	50,235,266	50,235,266
4		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.823	-	47,843,111	47,843,111
5		674	40	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.784	-	45,564,867	45,564,867
6		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.746	-	50,090,371	50,090,371
7		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.711	-	47,705,115	47,705,115
8		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.677	-	45,433,443	45,433,443
9		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.645	-	43,269,946	43,269,946
10		728	40	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.614	-	41,209,472	41,209,472
11		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.585	-	44,912,700	44,912,700
12		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.557	-	42,774,000	42,774,000
13		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.530	-	40,737,143	40,737,143
14		786	40	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.505	-	38,797,279	38,797,279
15		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.481	-	36,949,790	36,949,790
16		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.458	-	39,984,540	39,984,540
17		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.436	-	38,080,514	38,080,514
18		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.416	-	36,267,156	36,267,156
19		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.396	-	34,540,149	34,540,149
20		849	40	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.377	-	32,895,380	32,895,380
21		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.359	-	35,385,879	35,385,879
22		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.342	-	33,700,837	33,700,837
23		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.326	-	32,096,035	32,096,035
24		917	40	40	73,357,565	73,357,565	25,226,170	98,583,735	0.310	-	30,567,653	30,567,653
25		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.295	-	29,112,050	29,112,050
26		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.281	-	31,158,783	31,158,783
27		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.268	-	29,675,031	29,675,031
28		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.255	-	28,261,935	28,261,935
29		990	40	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.243	-	26,916,128	26,916,128
30	4,003,680,000				79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.231	-	25,634,408	25,634,408
รวม					1,977,766,468	1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254		4,003,680,000	1,167,930,392	2,835,749,608
					อัตราผลตอบแทน	0.01						
					PV ผลตอบแทน	1,167,930,392						
					PV ต้นทุน	4,003,680,000						
					NPV	-						
					IRR	-7%						
					B/C Ratio	0.292						
					Payback period	48.16						

กรณีนี้ 3 สร้างทั้งหมด 8 สะพานเป็นแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำปายสัก โดยเงินลงทุนโครงการเท่ากับ 4,003,680,000 บาท อัตราคิดลด 7% ปริมาณเงินลงทุนที่มี 18% ยุทธศาสตร์นี้ โดยอยู่โครงการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเรือ (ลำ)	จำนวนเที่ยวเรือ (เที่ยว)	ปริมาณขนส่งสินค้าต่อปี (ตัน)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	ต้นทุนส่วนที่ถูกลด (บาท)	ผลตอบแทนทั้งหมด (บาท)	อัตราคิดลด 7% (i)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000							1.000	4,003,680,000	-	4,003,680,000
1		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.935	-	54,349,159	54,349,159
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.873	-	50,793,606	50,793,606
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.816	-	47,470,660	47,470,660
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.763	-	44,365,103	44,365,103
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.713	-	41,462,713	41,462,713
6		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.666	-	44,728,813	44,728,813
7		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.623	-	41,802,629	41,802,629
8		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.582	-	39,067,878	39,067,878
9		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.544	-	36,512,035	36,512,035
10		728	40	58,233,600	58,233,600	8,892,288	67,125,888	0.508	-	34,123,398	34,123,398
11		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.475	-	36,494,709	36,494,709
12		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.444	-	34,107,204	34,107,204
13		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.415	-	31,875,892	31,875,892
14		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.388	-	29,790,553	29,790,553
15		786	40	62,892,288	62,892,288	13,923,671	76,815,959	0.362	-	27,841,639	27,841,639
16		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.339	-	29,565,174	29,565,174
17		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.317	-	27,631,004	27,631,004
18		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.296	-	25,823,368	25,823,368
19		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.277	-	24,133,989	24,133,989
20		849	40	67,923,671	67,923,671	19,357,565	87,281,236	0.258	-	22,555,130	22,555,130
21		917	40	73,357,565	73,357,565	23,226,170	96,583,735	0.242	-	23,809,262	23,809,262
22		917	40	73,357,565	73,357,565	23,226,170	96,583,735	0.226	-	22,251,647	22,251,647
23		917	40	73,357,565	73,357,565	23,226,170	96,583,735	0.211	-	20,795,932	20,795,932
24		917	40	73,357,565	73,357,565	23,226,170	96,583,735	0.197	-	19,435,450	19,435,450
25		917	40	73,357,565	73,357,565	23,226,170	96,583,735	0.184	-	18,163,972	18,163,972
26		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.172	-	19,077,613	19,077,613
27		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.161	-	17,829,545	17,829,545
28		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.150	-	16,663,126	16,663,126
29		990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.141	-	15,573,015	15,573,015
30	4,003,680,000	990	40	79,226,170	79,226,170	31,564,263	110,790,433	0.131	4,003,680,000	14,554,220	14,554,220
รวม					1,977,666,468	515,987,786	2,493,654,254		4,003,680,000	912,648,441	3,091,031,559

อัตราคิดลด	0.01
PV ผลตอบแทน	912,648,441
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	3,091,031,559
IRR	9%
B/C Ratio	0.228
Payback period	48.16

กรณีนี้ 3 สร้างทั้งหมด 8 สาขาในหน้าใช้ทรัพยากรและแม่ข่ายหลัก โดยเงินลงทุนโครงการทำกัน 4,003,680,000 บาท อัตราผลตอบแทน 9% ปริมาณเงินลงทุนทั้งหมดปี 8% ยุทธศาสตร์ปี โดยเมื่อหยุดกิจการ 30 ปี

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	จำนวนเครื่อง (ตัว)	จำนวนเครื่องหรือ (ตัว)	ปริมาณของสินค้าที่จัดซื้อ (ตัว)	มูลค่าของสินค้าที่จัดซื้อ (ล้านบาท)	ต้นทุนของเครื่อง (ล้านบาท)	ต้นทุนของเครื่องต่อเครื่อง (ล้านบาท)	อัตราผลตอบแทน % (อ)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV ผลตอบแทน (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)
1	4,003,680,000							1.000	4,003,680,000	-	-4,003,680,000
2		674	40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	4,233,600	0.917	-	53,351,927	53,351,927
3		674	40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	4,233,600	0.842	-	48,946,722	48,946,722
4		674	40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	4,233,600	0.772	-	44,905,249	44,905,249
5		674	40	53,920,000	4,233,600	53,920,000	4,233,600	0.708	-	41,197,476	41,197,476
6		728	40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	8,892,288	0.650	-	37,795,850	37,795,850
7		728	40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	8,892,288	0.596	-	34,720,159	34,720,159
8		728	40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	8,892,288	0.547	-	31,688,220	31,688,220
9		728	40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	8,892,288	0.502	-	28,688,220	28,688,220
10		728	40	58,233,600	8,892,288	58,233,600	8,892,288	0.460	-	25,718,888	25,718,888
11		786	40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	13,923,671	0.422	-	22,778,888	22,778,888
12		786	40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	13,923,671	0.388	-	20,168,552	20,168,552
13		786	40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	13,923,671	0.356	-	17,850,076	17,850,076
14		786	40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	13,923,671	0.326	-	15,773,599	15,773,599
15		786	40	62,892,288	13,923,671	62,892,288	13,923,671	0.299	-	13,923,671	13,923,671
16		849	40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	19,357,565	0.275	-	12,281,236	12,281,236
17		849	40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	19,357,565	0.252	-	10,835,504	10,835,504
18		849	40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	19,357,565	0.231	-	9,573,504	9,573,504
19		849	40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	19,357,565	0.212	-	8,461,471	8,461,471
20		849	40	67,923,671	19,357,565	67,923,671	19,357,565	0.194	-	7,487,272	7,487,272
21		917	40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	25,226,170	0.178	-	6,637,967	6,637,967
22		917	40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	25,226,170	0.164	-	5,898,735	5,898,735
23		917	40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	25,226,170	0.150	-	5,257,674	5,257,674
24		917	40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	25,226,170	0.138	-	4,705,474	4,705,474
25		917	40	73,357,565	25,226,170	73,357,565	25,226,170	0.126	-	4,233,600	4,233,600
26		990	40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	31,564,263	0.116	-	3,830,401	3,830,401
27		990	40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	31,564,263	0.106	-	3,487,272	3,487,272
28		990	40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	31,564,263	0.098	-	3,241,111	3,241,111
29		990	40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	31,564,263	0.090	-	3,082,111	3,082,111
30		990	40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	31,564,263	0.082	-	2,997,937	2,997,937
31		990	40	79,226,170	31,564,263	79,226,170	31,564,263	0.075	-	2,969,786	2,969,786
FCF	4,003,680,000			1,977,766,468	515,987,786	2,493,754,254	4,003,680,000			733,701,971	3,269,978,029

อัตราผลตอบแทน	0.01
PV ผลตอบแทน	733,701,971
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	3,269,978,029
IRR	-11%
BC Ratio	0.18%
Payback period	48.16

กรณีที่ 3 อัตราผลตอบแทนที่ปรับความเสี่ยงตามค่าความเสี่ยงโดยคิดจากค่าความเสี่ยงที่ 8% อัตราดอกเบี้ย 50 ปี โดยมีอัตราดอกเบี้ย

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเชื้อเพลิง (ตัน)	จำนวนเชื้อเพลิง (ตัน)	จำนวนเชื้อเพลิง (ตัน)	ปริมาณของเชื้อเพลิงที่คิด (ตัน)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่คิด (บาท)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่คิด (บาท)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่คิด (บาท)	มูลค่าของเชื้อเพลิงที่คิด (บาท)	อัตราคิดลด 1% (ปี)	PV ต้นทุน (บาท)	PV มูลค่าของเชื้อเพลิง (บาท)	NPV (บาท)
1	4,003,680,000	674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	1,000	4,003,680,000	57,577,600	4,061,257,600	
2		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.980		57,047,244	57,047,244	
3		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.961		56,521,889	56,521,889	
4		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.942		56,000,534	56,000,534	
5		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.924		55,482,179	55,482,179	
6		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.906		54,966,824	54,966,824	
7		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.889		54,454,469	54,454,469	
8		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.872		53,945,114	53,945,114	
9		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.856		53,438,759	53,438,759	
10		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.840		52,935,404	52,935,404	
11		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.825		52,435,049	52,435,049	
12		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.810		51,937,694	51,937,694	
13		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.795		51,443,339	51,443,339	
14		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.781		50,951,984	50,951,984	
15		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.767		50,463,629	50,463,629	
16		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.753		49,978,274	49,978,274	
17		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.740		49,495,919	49,495,919	
18		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.727		49,016,564	49,016,564	
19		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.714		48,540,209	48,540,209	
20		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.702		48,066,854	48,066,854	
21		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.690		47,596,500	47,596,500	
22		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.678		47,129,145	47,129,145	
23		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.666		46,664,790	46,664,790	
24		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.655		46,203,435	46,203,435	
25		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.644		45,745,080	45,745,080	
26		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.633		45,290,725	45,290,725	
27		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.623		44,839,370	44,839,370	
28		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.613		44,391,015	44,391,015	
29		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.603		43,945,660	43,945,660	
30		674	674	674	53,920,000	53,920,000	4,233,600	58,153,600	0.594		43,503,305	43,503,305	
รวม	4,003,680,000				3,906,577,241	1,518,034,291		5,424,611,532		4,003,680,000	4,003,680,000	1,420,931,532	

อัตราคิดลด	0.00
PV มูลค่าของเชื้อเพลิง	4,054,532,245
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	50,852,245
IRR	0.02
B/C Ratio	1.01

Prepared by: 66/01

กรณีที่ 3 ส่วนสัมมูลสุทธิของแผนประกันชีวิตแบบบำนาญ โดยตั้งเงินลงทุนประกันชีวิตเท่ากับ 4,003,680,000 บาท
อัตราคิดลด 8% ปริมาณเงินฝากที่มีขึ้นมี 8% อัตรา 5 ปี โดยมีดอกเบี้ย 3.17-5.01

ปีที่	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (บาท)	จำนวนเมื่อ (ปี)	จำนวนเมื่อ (เดือน)	จำนวนเมื่อ (วินาที)	ปริมาณของหน่วยที่คาดว่าจะได้รับ (หน่วย)	ผลตอบแทนที่ผู้ขายต้องถือครอง (บาท)	ผลตอบแทนที่ผู้ขายได้รับ (บาท)	ผลตอบแทนที่ผู้ซื้อจะได้รับ (บาท)	อัตราคิดลด % (ปี)	PV ต้นทุน (บาท)	PV ผลตอบแทน (บาท)	NPV (บาท)
0	4,003,680,000				51,920,000	4,333,600	58,153,600	-	1.000	-	55,384,331	4,003,680,000
1		674	40	53,920,000	51,920,000	4,333,600	58,153,600	0,852	0.982	47,277,020	48,778,381	4,344,331
2		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	1,697	0.964	40,724,629	50,252,926	5,728,297
3		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	2,541	0.947	35,215,476	47,843,111	4,843,166
4		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	3,386	0.930	30,384,877	45,654,807	4,569,930
5		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	4,230	0.914	26,215,488	43,709,115	4,009,667
6		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	5,074	0.898	22,604,414	42,008,115	4,433,545
7		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	5,919	0.882	19,454,465	40,609,945	4,369,479
8		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	6,764	0.866	16,717,388	39,482,478	4,309,090
9		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	7,609	0.850	14,344,826	38,609,291	3,939,465
10		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	8,454	0.834	12,298,478	37,979,729	3,879,252
11		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	9,299	0.818	10,544,974	37,595,451	3,920,477
12		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	10,144	0.802	9,052,478	37,424,040	4,217,570
13		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	10,989	0.786	7,801,478	37,414,040	4,274,561
14		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	11,834	0.770	6,774,478	37,519,729	3,929,252
15		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	12,679	0.754	5,944,478	37,739,451	3,984,977
16		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	13,524	0.738	5,289,478	38,069,291	3,939,809
17		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	14,369	0.722	4,784,478	38,509,115	3,894,634
18		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	15,214	0.706	4,404,478	39,049,451	3,849,465
19		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	16,059	0.690	4,129,478	39,679,729	3,804,297
20		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	16,904	0.674	3,934,478	40,389,115	3,759,122
21		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	17,749	0.658	3,809,478	41,169,451	3,713,977
22		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	18,594	0.642	3,744,478	42,009,729	3,668,809
23		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	19,439	0.626	3,734,478	42,909,115	3,623,634
24		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	20,284	0.610	3,774,478	43,869,451	3,578,465
25		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	21,129	0.594	3,864,478	44,889,729	3,533,297
26		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	21,974	0.578	4,004,478	46,009,115	3,488,122
27		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	22,819	0.562	4,194,478	47,229,451	3,442,954
28		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	23,664	0.546	4,434,478	48,549,729	3,397,785
29		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	24,509	0.530	4,724,478	50,009,115	3,352,616
30		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	25,354	0.514	5,064,478	51,629,451	3,307,447
31		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	26,199	0.498	5,454,478	53,409,729	3,262,278
32		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	27,044	0.482	5,894,478	55,349,115	3,217,109
33		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	27,889	0.466	6,384,478	57,449,451	3,171,940
34		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	28,734	0.450	6,924,478	59,709,729	3,126,771
35		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	29,579	0.434	7,514,478	62,149,115	3,081,602
36		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	30,424	0.418	8,154,478	64,769,451	3,036,433
37		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	31,269	0.402	8,844,478	67,569,729	2,991,264
38		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	32,114	0.386	9,584,478	70,549,115	2,946,095
39		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	32,959	0.370	10,374,478	73,709,451	2,900,926
40		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	33,804	0.354	11,214,478	77,049,729	2,855,757
41		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	34,649	0.338	12,104,478	80,569,115	2,810,588
42		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	35,494	0.322	13,044,478	84,269,451	2,765,419
43		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	36,339	0.306	14,034,478	88,149,729	2,720,250
44		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	37,184	0.290	15,074,478	92,209,115	2,675,081
45		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	38,029	0.274	16,164,478	96,449,451	2,629,912
46		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	38,874	0.258	17,304,478	100,869,729	2,584,743
47		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	39,719	0.242	18,494,478	105,469,115	2,539,574
48		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	40,564	0.226	19,734,478	110,249,451	2,494,405
49		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	41,409	0.210	21,024,478	115,209,729	2,449,236
50		674	40	53,920,000	53,920,000	4,333,600	58,153,600	42,254	0.194	22,464,478	120,349,115	2,404,067
รวม	4,003,680,000				3,906,572,241	1,518,434,320	5,434,886,661			4,003,680,000	1,877,805,310	2,426,614,590

อัตราคิดลด	0.00
PV ผลตอบแทน	1,877,805,310
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	2,426,614,590
IRR	4.32
B/C Ratio	0.332

Probability: normal
6.071

กรณีที่ 3 คดีสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อประชาชนโดยมีมูลค่าความเสียหายที่ 4,003,680,000 บาท โดยคิดเงินชดเชยค่าเสียหายที่ 4,003,680,000 บาท
 อัตราคิดลด 7% ปริมาณเงินที่นำมาชดเชยมี 8% ค่ารืปรี่ โดยมีมูลค่า 317,501

ปีที่	ต้นทุนค่าชดเชย (ล้านบาท)	จำนวนเชื้อ (ตัน)	จำนวนเชื้อกำ (ตัน/ปี)	จำนวนเชื้อกำ (ตัน/ปี)	ปริมาณของเชื้อที่ตัด (ตัน)	มูลค่าของเชื้อที่ตัด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อที่ตัด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อที่ตัด (ล้านบาท)	มูลค่าของเชื้อที่ตัด (ล้านบาท)	อัตราคิดลด % (%)	PV ต้นทุน (ล้านบาท)	PV มูลค่าของเชื้อ (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)
1	4,003,680,000	674	40	674	51,920,000	4,233,600	58,183,600	4,233,600	58,183,600	1.000	4,003,680,000	51,921,907	4,003,680,000
2		674	40	674	53,920,000	4,473,600	60,447,200	4,473,600	60,447,200	0.982		48,045,722	48,045,722
3		674	40	674	53,920,000	4,473,600	60,447,200	4,473,600	60,447,200	0.965		44,945,740	44,945,740
4		674	40	674	53,920,000	4,473,600	60,447,200	4,473,600	60,447,200	0.948		41,957,678	41,957,678
5		674	40	674	53,920,000	4,473,600	60,447,200	4,473,600	60,447,200	0.931		39,075,854	39,075,854
6		728	40	728	58,333,600	4,809,280	65,142,880	4,809,280	65,142,880	0.915		36,300,943	36,300,943
7		728	40	728	58,333,600	4,809,280	65,142,880	4,809,280	65,142,880	0.899		33,640,159	33,640,159
8		728	40	728	58,333,600	4,809,280	65,142,880	4,809,280	65,142,880	0.883		31,088,791	31,088,791
9		728	40	728	58,333,600	4,809,280	65,142,880	4,809,280	65,142,880	0.867		28,645,624	28,645,624
10		728	40	728	58,333,600	4,809,280	65,142,880	4,809,280	65,142,880	0.851		26,308,501	26,308,501
11		782	40	782	63,024,800	5,044,800	68,069,600	5,044,800	68,069,600	0.836		24,075,038	24,075,038
12		782	40	782	63,024,800	5,044,800	68,069,600	5,044,800	68,069,600	0.820		21,942,451	21,942,451
13		782	40	782	63,024,800	5,044,800	68,069,600	5,044,800	68,069,600	0.805		20,025,678	20,025,678
14		782	40	782	63,024,800	5,044,800	68,069,600	5,044,800	68,069,600	0.790		18,320,804	18,320,804
15		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.775		16,823,614	16,823,614
16		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.760		15,527,929	15,527,929
17		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.745		14,426,574	14,426,574
18		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.730		13,505,424	13,505,424
19		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.716		12,755,669	12,755,669
20		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.701		12,161,967	12,161,967
21		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.687		11,716,974	11,716,974
22		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.673		11,380,574	11,380,574
23		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.659		11,138,304	11,138,304
24		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.645		10,974,471	10,974,471
25		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.631		10,974,471	10,974,471
26		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.617		11,137,979	11,137,979
27		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.603		11,432,454	11,432,454
28		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.589		11,827,779	11,827,779
29		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.575		12,374,471	12,374,471
30		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.561		13,104,011	13,104,011
31		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.547		14,014,111	14,014,111
32		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.533		15,109,337	15,109,337
33		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.519		16,405,471	16,405,471
34		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.505		17,926,104	17,926,104
35		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.491		19,694,279	19,694,279
36		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.477		21,760,804	21,760,804
37		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.463		24,172,471	24,172,471
38		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.449		26,984,104	26,984,104
39		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.435		30,264,104	30,264,104
40		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.421		34,092,104	34,092,104
41		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.407		38,572,104	38,572,104
42		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.393		43,822,104	43,822,104
43		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.379		49,962,104	49,962,104
44		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.365		57,114,104	57,114,104
45		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.351		65,498,104	65,498,104
46		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.337		75,346,104	75,346,104
47		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.323		86,892,104	86,892,104
48		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.309		100,466,104	100,466,104
49		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.295		116,522,104	116,522,104
50		836	40	836	67,972,600	5,302,800	73,275,400	5,302,800	73,275,400	0.281		135,616,104	135,616,104
รวม	4,003,680,000				3,906,577,241	1,518,034,320	5,424,611,561	3,906,577,241	5,424,611,561		4,003,680,000	829,029,913	3,174,650,087

มูลค่าสุทธิ	0.00
PV มูลค่าของเชื้อ	829,029,913
PV ต้นทุน	4,003,680,000
NPV	3,174,650,087
IRR	-7.2%
ERC Ratio	0.207
Production revenue 66.91	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วาฤทธิ์ แซ่ลี้ม
วัน เดือน ปี เกิด	30 มีนาคม 2530
สถานที่เกิด	สงขลา
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	33/277 เดอะคอนเนค อ่อนนุช 1 ซอย 87 ถนนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 แขวง ประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY