

## บทที่ 2

### ลักษณะการบริหาร โครงการก่อสร้าง

#### การบริหารโครงการ (PROJECT MANAGEMENT)

โครงการ คือ กิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากร เพื่อหวังผลประโยชน์ตอบแทน เช่น ได้ทรัพย์สิน ได้ลูกค้าเพิ่มขึ้น หรือได้กำไรเพิ่มขึ้น เป็นต้น เป็นกิจกรรมที่อาจเป็นหน่วยอิสระ สามารถนำไปวิเคราะห์-วางแผน-และนำไปปฏิบัติได้ มีลักษณะแจ้งชัดถึงจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุด เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

การบริหารโครงการ เพื่อกำกับดูแล ควบคุมให้โครงการดำเนินไปตามแผนงาน ที่กำหนดและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้โครงการนั้น ๆ สำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยผู้จัดการโครงการจะทำหน้าที่ในควบคุมให้โครงการดำเนินไปตามแผนงานที่กำหนดไว้และการ ประสานงานกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมดที่จำเป็นต้องกระทำให้บรรลุเป้าหมายของโครงการ

#### การวางแผนโครงการหรือวงจรการบริหาร

(Project Planning and Management Cycle) (ชัยสิทธิ์ เจริญมีประเสริฐ, 2533)

การวางแผนโครงการ หมายถึงขั้นตอนทั้งหมดของโครงการ โดยเริ่มตั้งแต่เกิดความคิดที่จะมีโครงการเรื่อยไปจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ ตามปกติวงจรการบริหารมีหลายแบบแต่มีการนำมากล่าวในที่นี้เป็นแบบของ ดี เอ รอนดิเนลลิ (D.A. Rondinelli) ซึ่งเขียน ไว้ในหนังสือ Planning Development Projects ซึ่งประกอบไปด้วย 12 ขั้นตอนดังนี้

- 1 การกำหนดและนิยามโครงการ (Project Identification and Definition)
- 2 การร่างโครงการ การเตรียมและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

(Project Formulation Preparation and Feasibility Analysis)

- 3 การออกแบบโครงการ (Project Design)
- 4 การประเมินค่าโครงการ (Project Appraisal)
- 5 การเลือกโครงการ การเจรจาต่อรองและการอนุมัติโครงการ (Project Selection, Negotiation and Approval)
- 6 การจัดกิจกรรมและตั้งหน่วยงาน (Project Activation and Organization)
- 7 การนำโครงการไปปฏิบัติและดำเนินการ (Project Implementation and Operation)
- 8 การกำกับดูแล การติดตามและการควบคุม (Project Supervision, Monitoring and Control)
- 9 การสิ้นสุดโครงการ (Project Completion or Termination)
- 10 การโอนงานไปสู่การบริหารงานตามปกติ (Output Diffusion and Transition to Normal Administration)
- 11 การประเมินผลโครงการ (Project Evaluation)
- 12 การติดตาม การวิเคราะห์และการดำเนินการ (Follow-up Analysis and Action)

จากขั้นตอนการบริหารโครงการจะเห็นได้ว่าก่อนที่จะเกิดโครงการใด ๆ จะต้องมีการวิเคราะห์โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น นำมาคำนวณหาดัชนีทุน (Cost) ทำให้สามารถนำมาใช้คำนวณหาผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefite-Cost) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Interest Rate of Return) มูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) ระยะเวลา คี้นทุน รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่จะมีผลต่อโครงการหรือที่โครงการมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านการเมือง ด้านการบริหาร ด้านการตลาด(บริการ) ด้านเทคนิค ด้านการเงิน จะนำมาใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจคัดเลือกโครงการมาดำเนินการ เมื่อตัดสินใจเลือกโครงการใดจึงนำโครงการนั้นไปปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางแผนไว้ จะต้องกำกับดูแล การติดตามและการควบคุม โดยการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ก่อนเลือกโครงการนี้ และ ข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติจริง ควบคุมให้เป็นไปตามแผนปฏิบัติงานทั้งผลงาน ค่าใช้จ่าย และเวลา ถ้าโครงการใดไม่ตรงตามแผนปฏิบัติงานจะต้องปรับปรุงแผนปฏิบัติงานเพื่อให้โครงการสำเร็จตาม แผนโดยใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะกล่าวอย่างละเอียดต่อไป ในส่วนกำกับดู

แ่ การติดตามและการควบคุม เราจะนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล เปรียบเทียบ รวมทั้งการปรับแผนปฏิบัติงาน

การกำกับดูแล การติดตามและการควบคุม

(Project Supervision, Monitoring and Control) (สุวัฒน์ พัฒนไพบลีย์, 2532)

### 1 การกำกับดูแล และการติดตามเพื่อการบริหารโครงการ

การเชื่อมโยงระหว่างการวางแผนและการควบคุม คือการกำกับดูแล การกำกับดูแล เป็นการรวบรวมบันทึกและรายงานข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับลักษณะต่างๆของผลงานของโครงการ เพื่อให้ผู้จัดการโครงการหรือบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการได้รับข้อมูลข่าวสารที่ต้องการประโยชน์ของการกำกับดูแลโครงการ คือ การทำให้มั่นใจว่าทุก ๆ คนที่เกี่ยวข้องในโครงการจะได้รับทราบข้อมูลที่ต้องการโดยทันเวลาเพื่อที่จะสามารถควบคุมโครงการอย่างได้ผล หรือการให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น และสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของโครงการ

#### ขั้นตอนของการกำกับดูแลและติดตามโครงการ

1.1 กำหนดปัจจัยที่ต้องควบคุม คือ ผลงาน ค่าใช้จ่าย และเวลาของโครงการ ที่เราจะต้องกำกับดูแล และกำหนดขอบเขตของการควบคุมควรอยู่ในระดับใด การทำแผนปฏิบัติงานของโครงการที่ใช้จริง ซึ่งอธิบายถึงสิ่งที่ลงมือกระทำ เวลา และระดับของการใช้ทรัพยากรที่วางแผนไว้ของแต่ละงาน แต่ละชุด หรือแต่ละหน่วยของงานของโครงการ

1.2 กำหนดเกณฑ์ผลงานมาตรฐานและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ในช่วงต่างๆของโครงการ ผลงานมาตรฐานเองอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตลอดช่วงอายุของโครงการ และอาจจะถูกเปลี่ยนแปลงโดยสังคมเนื่องมาจากผลของการเปลี่ยนแปลงนโยบายสาธารณะ

1.3 กำหนดข้อมูลที่จะทำการเก็บรวบรวม ประกอบด้วยข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ ข้อมูลทางบัญชีและการใช้จ่ายเงินของโครงการ ข้อมูลแผนปฏิบัติงานและผลงานที่เกิดขึ้นจริง การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดคุณสมบัติโครงการ

1.4 กำหนดวิธีการรายงาน การนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิ กราฟ รายงาน ตาราง

## 2 การควบคุมโครงการ

การควบคุมโครงการ เป็นการควบคุมการปฏิบัติงานของโครงการให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้หรือเป็นการดำเนินการเพื่อลดความแตกต่างระหว่างแผนปฏิบัติงานกับสภาพที่เป็นจริง เพื่อให้โครงการสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การควบคุมโครงการมีเครื่องมือและวิธีการดังต่อไปนี้

2.1 การควบคุมเวลาในการทำงาน เราจะใช้แผนภาพเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมดังนี้ (ศิริินทร์ สุนทรมณฑล, 2524)

2.1.1 แผนภูมิไมล์สโตน (Milestone Charts) เป็นส่วนขยายของรายชื่อของงาน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบ การเข้าใจ และการปรับปรุง ประกอบด้วยรายชื่อของงานที่ต้องทำในช่องที่ 1 วันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของงานแต่ละงานใน ช่องที่ 2 ช่องที่ 3 เป็นรายชื่อของบุคคลที่ถูกกำหนดให้ทำในการปฏิบัติงานนั้น ๆ ช่องที่ 4 และ ช่องที่ 5 เป็นรายชื่อบุคคลที่ถูกกำหนดให้เป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบ และช่องที่ 6 แสดงถึงผลสรุปของงานนั้น ๆ ตามตารางที่ 2.1

รายชื่อของงาน	วันเริ่มต้น	วันสิ้นสุด	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ควบคุม	ผู้ตรวจสอบ	ผลสรุป
ก่อสร้างประปา	25 มี.ค.37	25 ส.ค.37	นายของอาจ	นายปรีชา	นายมนตรี	ช้ากว่าแผน
ขุดสระพักน้ำดิบ	26 ก.ย.37	3 ก.ย.37	นายวิชาญ	นายวิษณุ	นายชวลิต	ช้ากว่าแผน

ตารางที่ 2.1 แบบฟอร์มตัวอย่างของ milestone charts

2.1.2 แผนภูมิแกนต์ (GANTT Charts) แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าที่วางแผนไว้และความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นจริงของงานต่าง ๆ โดยนำเสนอเทียบกับแกนของเวลาในแนวนอน แผนภูมิแกนต์ทำให้เราทราบถึงสถานะที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของงานแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกับระดับความก้าวหน้าที่วางแผนไว้สำหรับงานกลุ่มนั้น มีประโยชน์ในการเร่งงาน จัดลำดับ และจัดสรรทรัพยากรให้กับงานต่าง ๆ รวมทั้งการติดตามว่าสิ่งต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างไรอันเป็นงานที่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูง นอกจากนั้นแผนภูมิแกนต์ยังบรรจุเอาสัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นตัวบอกหรือเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์พิเศษที่เขียนไว้ในแผนภูมิด้วย โดย สามารถดำเนินงานได้ด้วยคน (สุวัฒน์ พัฒนาไพบูลย์, 2532)

คำอธิบาย	งาน	
	a	[      ]
	b	[      ]
	c	[    ]
	d	[    ]
	e	[    ]
	f	[    ]
	g	[    ]
	h	[    ]
	i	[    ]
	j	[    ]

10 20 30 40 วัน

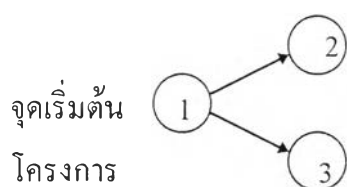
^      ^      ^

รูปที่ 2.1 แผนภูมิแกนต์แสดงความก้าวหน้าของโครงการ ณ วันที่ 22

ความหมาย [ การเริ่มต้นตามกำหนดการ      ^ วันในปัจจุบัน  
               ] การเสร็จตามกำหนดการ      ^ จุดวัดความก้าวหน้าตามกำหนดการ  
 == ความก้าวหน้าที่เป็นจริง      ^ จุดวัดความก้าวหน้าที่บรรลุได้จริง  
 [] ไม่มีพร้อม

รูปที่ 2.1 แสดงให้เราเห็นถึงภาพของโครงการตามสภาพที่จะเกิดขึ้นในวันที่ 22 ความก้าวหน้าที่เป็นจริงของงานจะแสดงเป็นเส้นหนาเพิ่มเข้าไปข้างใต้เส้นความก้าวหน้า ตามกำหนดการ งาน a เริ่มต้นและเสร็จลงตามเวลาในขณะที่ทำงาน b เริ่มต้นตามเวลาแต่เสร็จช้ากว่ากำหนด 1 งาน งาน c เริ่มต้นช้าไป 2 วันและเสร็จช้าไปถึง 3 วัน ทำให้การเริ่มต้นงาน h จะ เป็นไปโดยชัดเจน งาน d กำลังถูกดำเนินการอยู่และเริ่มต้นโดยตรงตามเวลา งาน c, f และ g ทั้งหมดต่างเริ่มต้นล่าช้าไป 1 วัน ถึงแม้ว่าจะมีงานบางงานเริ่มต้นช้าไปจากกำหนด แต่ก็ไม่มีผลกระทบทำให้เกิดการล่าช้าในวิถีวิกฤต

2.1.3 ผังข่ายงาน PERT และ CPM PERT จะมุ่งเน้นในเรื่องของปัจจัยด้านเวลาของโครงการและใช้ค่าคาดคะเนเวลาของงานที่มีความน่าจะเป็นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้เพื่อช่วยในการหาค่าความน่าจะเป็นที่จะเสร็จโครงการในเวลาที่กำหนดไว้เวลาใดเวลาหนึ่ง ส่วน CPM จะมีลักษณะที่ตรงกันข้ามกล่าวคือจะใช้ค่าคาดคะเนเวลาของงานที่รู้ค่าแน่นอน และได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการควบคุมทั้งในแง่ของเวลาและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปรียบเทียบซึ่งนำหน้าระหว่างเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการทั้งสองเทคนิคจะแสดงให้เห็นถึงวิธีวิกฤตของโครงการซึ่งงานบนวิถีเหล่านั้นไม่สามารถที่จะทำให้ล่าช้าลงไปได้ และยังแสดงให้เห็นถึงงานที่มีเวลายืดหยุ่นซึ่งสามารถทำงานให้ช้าลงไปได้ระยะ เวลาหนึ่ง โดยไม่มีผลทำให้เวลาที่จะแล้วเสร็จโครงการยืดยาวออกไป ในการจัดสร้างผังข่ายงาน เราจะเริ่มโดยเราสมมติว่า ขั้วหมายเลข 1 แทนเหตุการณ์ซึ่งเราเรียกว่า "จุดเริ่มต้น" งาน a และงาน b ไม่มีงานก่อนหน้า ดังนั้นเราจึงสมมติว่าทั้ง 2 งานสามารถที่จะเริ่มต้นได้ ที่จุดเริ่มต้นนี้เอง และจะไปเสร็จสิ้นในขั้วซึ่งเราจะให้ หมายเลข 2 และ 3 ตามลำดับ (ดูรูปที่ 2.3) จะสังเกตเห็นได้ว่าหัวลูกศรจะแสดงทิศทางของการทำงาน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการสร้างผังข่ายงาน

การที่จะเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งเพื่อใช้ในการควบคุมเวลานั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานแต่ละงาน ถ้างานที่กระทำเป็นงานเล็กไม่มีความสลับซับซ้อนมาก ก็ใช้เพียงแค่ milestone charts หรือ gantt chart ก็ได้ แต่ถ้างานนั้น ๆ มีความยุ่งยากมาก มีงานที่สามารถทำพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้ก็ควรใช้ผังข่ายงาน การควบคุมเวลานี้ควรตรวจสอบความพร้อมของ ผู้ปฏิบัติงานด้วย และการควบคุมจะต้องใช้เวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาที่กำหนด

2.2 การควบคุมกำลังคนที่ใช้ในการทำงาน เราจะใช้ตารางเปรียบเทียบระหว่างกำลังคนตามที่กำหนดไว้ กับกำลังคนที่ใช้ในการทำงานไปจริง ๆ ใช้หน่วยเป็น man/hour จำนวนกำลังคนที่ใช้ไปจริง ๆ จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ จำนวนคนที่กำหนดไว้ การควบคุมกำลังคนที่ใช้ในการทำงาน เราจะใช้ตารางบันทึกการทำงาน ดังตารางที่ 2.2

ขั้นตอน กิจกรรม	กำลังคนที่ได้กำหนดไว้		กำลังคนที่ใช้ไปจริง		เฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์		ผลสรุป
	ระยะเวลา	man/hour	ระยะเวลา	man/hour	ระยะเวลา	man/hour	
ก่อสร้าง	1 ปี	1/8	1 ปี	1/9	100	112.5	มากกว่าแผน
ก่อสร้าง	1.5 ปี	1/8	1.2 ปี	1/10	80	125	มากกว่าแผน

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างตารางที่ใช้การควบคุมกำลังคนที่ใช้ในการทำงาน

2.3 การควบคุมพัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน เราจะใช้ตารางเปรียบเทียบระหว่างพัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้กับพัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานไปจริง ๆ การทดสอบผลการทำงานจะทดสอบจำนวนพัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละกิจกรรมเสร็จสิ้นลงไป เท่านั้นไปจริง ๆ จำนวนพัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ไปจริง ๆ จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับจำนวนพัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ การควบคุมพัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานตารางบันทึกการทำงาน ดังรูปที่ 2.3

ขั้นตอน กิจกรรม	จำนวนพัสดุอุปกรณ์ ที่ได้กำหนดไว้	จำนวนพัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ไปจริง	เฉลี่ย เป็นเปอร์เซ็นต์	ผลสรุป
ก่อสร้าง	3,000	3,200	106.6	มากกว่าแผน
ก่อสร้าง	5,000	4,800	96	น้อยกว่าแผน

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างตารางที่ใช้การควบคุมพัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

2.4 การควบคุมงบประมาณ เราจะเปรียบเทียบงบประมาณที่ใช้ในการทำงานไปจริง ๆ ในช่วงนั้น ๆ กับผลงานความก้าวและเวลาที่กำหนดงบประมาณที่ใช้ไปจริง ๆ จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณที่กำหนดไว้ในช่วงนั้น ๆ ข้อมูลงบประมาณที่ใช้ไปจริง ๆ

ได้จากงบประมาณทางด้านกำลังคน พัสคูปกรณ์ เวลาที่ใช้ไปในช่วงนั้น ๆ เปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลงาน เปอร์เซ็นต์ของกำลังคน

### 3 การปรับปรุงแผนปฏิบัติการ

เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับโครงการ ไม่ว่าจะเป็นด้านเวลา ความล่าช้ากว่าแผนของโครงการงบประมาณบานปลาย พัสคูปกรณ์ขึ้นราคา ปรับค่าแรง เป็นต้น ก็จะมีผลทำให้โครงการสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การปรับปรุงแผนปฏิบัติการมีวิธีการดังต่อไปนี้

#### 3.1 การปรับปรุงระยะเวลาของโครงการ วิธีการดังต่อไปนี้

3.1.1 การหาเวลาของงาน (สุวัฒน์ พัฒนาไพบูลย์, 2532) การคำนวณเวลาที่คาดว่าจะทำได้โดยการใช้ค่าคาดคะเนเวลา 3 ค่า คือ เวลาที่มองในแง่ดี แกร่ง และที่น่าจะเป็นที่สุด ดังที่ปรากฏในตารางเวลาที่คาดว่าจะทำได้ (Expected Time : TE) จะสามารถหาได้จาก สูตรว่า

$$TE = (a + 4m + b)$$

6

ซึ่ง a = ค่าคาดคะเนเวลาที่มองในแง่ดี (optimistic time estimate)

m = ค่าคาดคะเนเวลาที่น่าจะเกิดขึ้นมากที่สุด (most likely time estimate)

b = ค่าคาดคะเนเวลาที่มองในแง่ร้าย (pessimistic time estimate)

สูตรข้างต้นใช้สำหรับคำนวณหาเวลาที่คาดว่าจะทำได้ซึ่งมักจะมีข้อสมมติว่ามีลักษณะการกระจายทางสถิติแบบเบต้า จะมีลักษณะยึดหยุ่นในเรื่องของรูปแบบ และสามารถพิจารณากรณีที่มีความเอนเอียงหนักไปด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ในกรณีซึ่ง a = m หรือ b = m ที่กล่าวมา แล้วด้วยผลที่ได้จากการคำนวณค่าคาดหมาย ตัววัดที่บอกถึงความแน่นอนของระยะเวลา เช่น ค่าความแปรปรวน (Variance, V) ซึ่งจะหาได้จากสูตร

$$V = \frac{(b - a)^2}{6}$$

6

และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, ) ซึ่งหาได้โดย

$$\sigma = \sqrt{V}$$



งาน	เวลาที่คาดหมาย (TE)	ค่าความแปรปรวน(V)
a	20	4
b	20	0
c	10	4
d	15	25
e	10	4
f	14	4
g	4	0
h	11	5.4
i	18	28.4
j	8	4

ตารางที่ 2.4 เวลาที่คาดหมาย(TE)และค่าความแปรปรวน(V)ของงาน

3.1.2 เวลายืดหยุ่น เราสามารถที่จะหาค่า TE สำหรับจุดวัดความก้าวหน้าแต่ละอย่างของโครงการถึงตรงนี้จะเป็ประโยชน์ถ้าจะเน้นที่งานเพื่อหาเวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุดหรือ ES และเวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุดที่จะเป็นไปได้หรือ LS (lastest start time) โดย ES ของงานใดจะเท่ากับค่า TE ของเหตุการณ์ซึ่งงานนั้นเริ่มต้น ผลต่าง ระหว่างค่า LS และค่า ES ของงานใด ๆ เราเรียกว่า เวลายืดหยุ่น (slack) ของงานนั้น

$$\text{เวลายืดหยุ่น} = \text{LS} - \text{ES}$$

ซึ่ง ES = เวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (earliest start time)

LS = เวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุดที่จะเป็นไปได้ (lastest start time)

งาน	LS	ES	เวลายืดหยุ่น
a	0	0	0
b	1	0	1
c	4	0	4
d	20	20	0
e	25	20	5
f	29	20	9
g	21	20	1
h	14	10	4
i	25	24	1
j	35	35	0

ตารางที่ 2.5 เวลาและเวลายืดหยุ่นของผังข่ายงาน

3.1.3 ความน่าจะเป็นของเวลาที่กำหนดโครงการให้เสร็จ เมื่อผู้จัดการโครงการทำการพิจารณาถึงวันที่เสร็จสิ้นโครงการกับผู้บริหารระดับสูง ควรพยายามหาค่าความน่าจะเป็นที่โครงการนั้นจะเสร็จสิ้นตามกำหนดการที่วางไว้ซึ่งได้รับการเสนอแนะมา หรือหาเวลาที่จะเสร็จสิ้นโครงการโดยพิจารณารวมถึงความเสี่ยงที่กำหนดไว้ค่าหนึ่ง ถ้าเราสมมติว่างานต่าง ๆ มีความเป็นอิสระจากกัน เราสามารถที่จะหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มของงานนั้นได้ โดยรวมค่าความแปรปรวนของงานแต่ละงานซึ่งประกอบขึ้นมาเป็นกลุ่มของงานนั้น ค่าความแปรปรวนของประชากรเป็นตัววัดถึงลักษณะการกระจายของประชากรและจะเท่ากับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรยกกำลังสอง เราวิธีวิกฤตประกอบด้วยงาน a,b และงาน j จากตารางที่ 2.5 เราจะพบว่าค่าความแปรปรวนของงานเหล่านี้เป็น 4,25 และ 4 ตามลำดับและค่าความแปรปรวนสำหรับวิธีวิกฤตจะหาได้จากผลรวมของตัวเลขเหล่านี้คือ 33 วัน ถ้าเรามีข้อสมมุติฐานดังกล่าวข้างต้นว่าผู้จัดการโครงการสัญญาว่าจะเสร็จโครงการนี้ภายใน 50 วัน เราจะสามารถหาค่าตอบว่าโครงการนี้มีโอกาสที่จะทำเสร็จภายในเส้นตายที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด โดยการกำหนดค่าของ Z ซึ่งหาได้จาก

$$Z = \frac{(D - S)}{V}$$

โดยที่ D = เวลาที่ต้องการให้โครงการเสร็จ

S = เวลาที่จะเสร็จโครงการตามกำหนดการหรือเวลาวิกฤต

V = ค่าความแปรปรวนของวิธีวิกฤต

Z = จำนวนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกระจายปกติ

จากค่า Z ที่คำนวณหาได้ด้วยวิธีการข้างต้น เราสามารถที่จะหาค่าความน่าจะเป็นที่จะเสร็จโครงการได้ทันเวลา โดยใช้ตัวเลขในตัวอย่างของเรา (D = 50, S = 43 และ V = 33) เราจะได้ว่า

$$Z = \frac{(50 - 43)}{33}$$

$$= 1.22 \text{ ของความเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

ถึงตรงนี้โดยอาศัยตารางความน่าจะเป็น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงค่าความน่าจะเป็น ณ ระดับค่า Z ต่าง ๆ เราจะหาค่าที่เป็นคำตอบโดยพิจารณาลงไปตามคอลัมน์ซ้ายมือจนกระทั่งพบค่า Z เป็น 1.2 และมองผ่านไปตามแถวตั้งที่ 0.02 เพื่อหาค่า Z = 1.22 ค่าความน่าจะเป็นของ Z = 1.22 ที่แสดงในตารางจะเท่ากับ 0.8888 ซึ่งเป็นความน่าจะเป็นที่จะเสร็จวิธีวิกฤตของโครงการตัวอย่างของเราภายใน 50 วันนับจากเริ่มต้นโครงการ เราสามารถที่จะหาคำตอบโดยการกำหนดคิดย้อนหลังได้ ถ้าเรากำหนดค่าความน่าจะเป็นที่จะเสร็จโครงการภายในเวลาเป็น 0.95 เวลาที่กำหนดเป็นเส้นตายซึ่งสอดคล้องกับค่าความน่าจะเป็นนี้จะเป็นเมื่อไร เราจะใช้ตารางความน่าจะเป็นหาค่า Z ซึ่งให้ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.95 ซึ่งจะได้ค่าเป็น 1.645 ได้มาจากการประมาณการอย่างคร่าวๆ จากค่าในตารางความน่าจะเป็น เนื่องจากค่า S = 43 และค่า V = 33 เราสามารถที่จะแก้สมการหาค่า D ได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} D &= S + 33(1.645) \\ &= 43 + 9.45 \\ &= 52.45 \end{aligned}$$

ดังนั้นจะมีโอกาส 95 เปอร์เซ็นต์ที่จะเสร็จโครงการในวันที่ 52.45

สังเกตเห็นได้ว่าเมื่อ D เข้าใกล้ S Z จะมีค่าที่น้อยลงเข้าใกล้ศูนย์ตารางความน่าจะเป็นแสดงให้เห็นว่าสำหรับค่า  $Z = 0$  โอกาสที่จะเสร็จโครงการจะเป็น 50 - 50

ถ้าเวลาที่ต้องการสำหรับผังข่ายงานเท่ากับเวลาวิกฤตพอดีคือ 43 วัน เราจะพบว่าวิธีวิกฤตพอดีคือ 43 วัน เราจะพบว่าวิธีวิกฤตมีโอกาส 50-50 ที่จะทำให้เกิดความล่าช้า โอกาสที่วิธีที่ไม่วิกฤต c ถึง h ถึง i จะทำให้โครงการล่าช้าเป็นเท่าไร? ค่า D ในกรณีคือ 43 วัน ดังนั้นเราจะได้ว่า

$$\begin{aligned} Z &= \frac{(43-39)}{6.15} \\ &= 0.65 \end{aligned}$$

ค่า  $Z = 0.65$  จะให้ค่าความน่าจะเป็นที่จะเสร็จโครงการภายในเวลาเท่ากับ 0.74 หรือความน่าจะเป็นที่จะทำให้ล่าช้าเท่ากับ  $1 - 0.74 = 0.26$

3.1.4 วิธีลดเวลา โครงการที่กำหนดเวลาไว้เป็นการแน่นอนแล้ว ถ้าโครงการนั้นดำเนินการไปได้ระยะเวลาหนึ่งปรากฏผลงานช้ากว่าแผนงานที่กำหนดไว้ถ้าต้องการโครงการเสร็จตามกำหนด ส่วนใหญ่มักจะจำเป็นต้องเร่งงานบางงานที่อยู่ตอนท้ายของโครงการ การใช้ค่าคาดคะเนเวลาที่มีความน่าจะเป็นเข้ามาเกี่ยวข้อง

### 3.1.5 วิธีเร่งงานทุกงานให้เร็วที่สุด (All-crash schedule)

โดยทำการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้กับงานต่างๆ ในแต่ละกิจกรรม ในบางกิจการจะมีระดับการเร่งโครงการมากกว่าหนึ่งระดับ บางครั้งโครงการต้องเสียค่าปรับ เมื่อไม่สามารถจัดส่งผลงานได้ทันเวลา ผู้จัดการโครงการต้องรู้ว่าควรเร่งโครงการหรือควรยอมจ่ายค่าปรับให้กับเจ้าของงานจึงจะประหยัดหรือได้ผลทางเศรษฐกิจสูงสุด

3.2 การปรับปรุงทรัพยากรของโครงการ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในกำหนดการของโครงการจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการทรัพยากรและจังหวะเวลาของความต้อการซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญทั้งคู่ ณ เวลาใด ๆ กิจการ อาจจะมีทรัพยากรพร้อม สำหรับโครงการ ในจำนวนที่จำกัด ทรัพยากรอาจจะ หมายถึง ชั่วโมงการทำงานของบุคคลากรที่มีอาชีพพิเศษหรือบริการทางด้านเทคนิคประเภทต่าง ๆ ชั่วโมงทำงานของเครื่องจักร หรือเครื่องมือประเภทต่าง ๆ จำนวนเวลา ในการคิดคำนวณของเครื่องคอมพิวเตอร์และทรัพยากรที่หายากซึ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไป วิธีการให้อันดับก่อนหลังโดยพิจารณาจากความต้อการทรัพยากรทั้งสิ้น งานใดที่มีความต้อการ

ทรัพยากรสูงกว่าจะจัดให้อยู่ในระดับที่สูงกว่า ลำดับก่อนหลังของโครงการ หรืองานจะหาได้

จาก

$m$

$$\text{ลำดับก่อนหลัง } \sum_{i=1}^m X = d_j \dots r_{ij}$$

เมื่อ  $d_j$  = เวลาของงาน

$r_{ij}$  = ความต้องการทรัพยากร  $i$  ของงาน  $j$  ต่อช่วงเวลา

$m$  = จำนวนชนิดของทรัพยากร

ความต้องการทรัพยากรจะถูกวัดออกมาในหน่วยที่ใช้ร่วมกันได้ ซึ่งปกติจะระบุในรูปของจำนวนเงินวิธีนี้จะมีพื้นฐานมาจากความพยายามที่จะให้อันดับความสำเร็จก่อนแก่งาน ซึ่งอาจทำให้เกิดความขาดแคลนทรัพยากรเป็นจำนวนมาก

#### ชนิดของรายงานเพื่อการบริหารโครงการ

ชนิดของรายงานแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่

1 รายงานประจำ เป็นรายงานซึ่งจัดทำขึ้นในลักษณะปกติ เพื่อรายงานความก้าวหน้าโครงการแก่ผู้บริหารระดับสูงเป็นระยะ ๆ โดยไม่จำเป็นต้องกำหนดตามวันที่ ในปฏิทิน อาจจะทำออกเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน รายปี หรือแม้กระทั่งรายวัน

2 รายงานเปรียบเทียบ เป็นรายงานที่ใช้เพื่อการตัดสินใจในการบริหารโครงการ โดยตรง และควรแจกจ่ายให้แก่สมาชิกของโครงการซึ่งมีความรับผิดชอบหลักในการตัดสินใจ หรือผู้ที่มีความจำเป็นอย่างแท้จริงว่าจะทราบข้อมูลนั้น โดยอาศัยความแตกต่างระหว่างผลการปฏิบัติงานจริงเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการ เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจแก่ผู้บริหาร หรือเก็บรวบรวมไว้เป็นเอกสารเกี่ยวกับการตัดสินใจ

3 รายงานการวิเคราะห์ เป็นรายงานที่เกิดจากการนำข้อมูลผลการปฏิบัติงานจริงมาวิเคราะห์จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการหรือเป็นการตอบปัญหาซึ่งเกิดขึ้นระหว่างดำเนินโครงการ

4 แผนภูมิแกนต์ กราฟ

## การยุติโครงการ

1 วิธีที่จะยุติโครงการ โครงการสามารถที่จะทำให้ยุติลงได้โดยวิธีการพื้นฐาน  
หนึ่ง 3 วิธีดังนี้

- 1.1 การระงับให้หมดไป
- 1.2 การรวมเข้ากับองค์การแม่
- 1.3 การผสมผสานเข้ากับองค์การแม่

2 สาเหตุที่ทำให้โครงการส่วนใหญ่ล้มเหลว มีเหตุผลต่อไปนี้คือ

- 2.1 การใช้รูปแบบขององค์การที่ไม่เหมาะสมสำหรับโครงการนั้น
- 2.2 การขาดความสนับสนุนที่พอเพียงจากฝ่ายบริหารระดับสูง
- 2.3 การเลือกผู้จัดการโครงการที่ไม่เหมาะสม
- 2.4 การวางแผนที่ไม่ดี

3 ผู้จัดการทำหน้าที่ในการยุติโครงการ จะทำรายงานผลสุดท้ายของโครงการจะ  
รวมเอาความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทั้งหมดที่ได้มาจากโครงการ และแสดงความเห็นในเรื่อง  
ต่อไปนี้

- 3.1 ผลงานของโครงการ
- 3.2 ความเห็นต่อผลงานทางด้านการบริหาร
- 3.3 ความเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างขององค์การ
- 3.4 ข้อชี้แนะด้านบุคลากรซึ่งเป็นส่วนที่เป็นความลับ

จากขั้นตอนการบริหารโครงการดังกล่าวข้างต้น จะขอนำขั้นตอน การบริหาร  
โครงการของการประชาสัมพันธ์เป็นกรณีศึกษา โดยขั้นตอนต่าง ๆ อาจจะเรียกชื่อต่างกัน  
แต่มีความหมายเหมือนกัน และได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกัน

งานก่อสร้าง ของการประชาสัมพันธ์ จะแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1 ระบบน้ำดิบ
  - 1.1 ขุดสระน้ำดิบ (RAW WATER STORAGE RESERVOIR)
  - 1.2 ก่อสร้างระบบชักน้ำดิบ (INTAKE)
  - 1.3 จัดหาและวางท่อส่งน้ำดิบ

- 1.4 ก่อสร้างอาคารโรงสูบน้ำแรงต่ำ
- 1.5 จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดีบ
- 2 ระบบผลิตน้ำ
  - 2.1 ก่อสร้างถังตกตะกอน
  - 2.2 ก่อสร้างถังกรอง
  - 2.3 ก่อสร้างอาคารโรงสูบน้ำจ่ายสารเคมี
  - 2.4 ก่อสร้างถังเก็บน้ำใส
  - 2.5 ก่อสร้างรางระบายตะกอนและชุดสระระบายตะกอน
- 3 ระบบจ่ายน้ำ
  - 3.1 ก่อสร้างอาคารโรงสูบน้ำแรงสูง
  - 3.2 จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำแรงสูง
  - 3.3 ก่อสร้างวางท่อส่ง-จ่ายน้ำพร้อมอุปกรณ์
  - 3.4 ก่อสร้างถังสูง
- 4 อื่น ๆ
  - 4.1 ก่อสร้างอาคารสำนักงานและบ้านพักพนักงาน
  - 4.2 ติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง
  - 4.3 ก่อสร้างประตู, รั้ว และปรับปรุงบริเวณ

การก่อสร้างของการประปาส่วนภูมิภาค โดยปกติใช้เวลาประมาณ 1 ปี ยกเว้น  
 งบประมาณใหญ่ ๆ จะใช้เวลาประมาณ 2 ปี

#### งานศึกษาความเหมาะสมและวิเคราะห์ความเป็นไปได้

จะต้องศึกษาในด้านต่างๆ และนำมาเปรียบเทียบผลประโยชน์ตอบแทนที่จะได้  
 รับจากทางเลือกต่างๆ ประกอบด้วย

- 1 ความเป็นมาของโครงการ
- 2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 3 ที่ตั้งโครงการ

#### 4 สภาพทั่วไป

##### 4.1 สภาพภูมิประเทศ

##### 4.2 สภาพภูมิอากาศ

#### 5 สภาพเศรษฐกิจ - สังคมและประชากร

#### 6 สภาพระบบงานปัจจุบัน

#### 7 ประชากรและความต้องการในอนาคต

##### 7.1 ประชากรในปัจจุบัน

##### 7.2 การขยายตัวของชุมชนและเมืองในอนาคต

#### 8 ขอบเขตของการดำเนินงาน

#### 9 การออกแบบโครงการ

##### 9.1 ขอบเขตของการออกแบบ จะทำการสำรวจออกแบบ และประมาณราคา

โดยหยาบๆ เพื่อให้ได้ต้นทุนโดยประมาณ

##### 9.2 ข้อกำหนดในการออกแบบ

##### 9.3 แหล่งเงิน

##### 9.4 ตั้งสมมุติฐานในการประมาณราคา

##### 9.5 การลงทุน กำหนดการลงทุนไว้หลายแบบเพื่อเป็นทางเลือกในการดำเนิน

โครงการ

##### 9.5.1 ลงทุนเองทั้งหมด 100%

##### 9.5.2 ลงทุนเอง 50% และเงินอุดหนุนจากรัฐบาล 50%

##### 9.5.3 ลงทุนเอง 25% เงินอุดหนุนจากรัฐบาล 50% และเงินกู้ 25 %

จะทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการลงทุน และระยะเวลาคุ้มทุนของแต่ละทางเลือก ซึ่งอาจจะมีจำนวนทางเลือกหลายๆ โดยการชั่งปรับค่าเงินลงทุน

นอกจากเงินลงทุน ซึ่งจะให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน และจะต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ระยะทำการก่อสร้าง และในระยะดำเนินการ

หลังจากตัดสินใจเลือกทางเลือกของโครงการแล้ว จะต้องขออนุมัติต่อผู้บริหาร และผู้มีอำนาจในการอนุมัติโครงการต่อไป



### วงเงินรวมโครงการ

สมมุติฐานในการประมาณการวงเงินรวมโครงการประกอบด้วย

- 1 ค่าจัดหาที่ดิน
- 2 ค่าก่อสร้าง
- 3 ค่าจ้างที่ปรึกษาทางด้านวิศวกรรม
- 4 ค่าเผื่อเหลือเผื่อขาด (Contingency) ซึ่งสมมุติฐานจากการเพิ่มของดัชนีราคาสิน

ค้า ได้แก่

4.1 Physical Contingency ซึ่งเป็นค่าเผื่อเหลือเผื่อขาดทางด้านกายภาพปกติจะประมาณ 10-15 %

4.2 Price Contingency เป็นค่าเผื่อเหลือเผื่อขาดทางด้านราคาซึ่งจะต้องเผื่อเตรียมไว้เนื่องจากค่าก่อสร้างเป็นราคา ณ ปีหนึ่ง แต่การดำเนินการก่อสร้างจริง จะต้องดำเนินการในอีกปีหนึ่ง ดังนั้น จึงจะต้องมี Price Contingency ตามดัชนี ราคาสินค้าที่เพิ่มประมาณ 5 % ต่อปี

5 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) ประกอบด้วย ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบุคคลากร และอื่น ๆ

### แผนงานการดำเนินการของโครงการ

การจัดทำแผนงานการดำเนินการโครงการ ได้จัดทำโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเงินงบประมาณ

### การวิเคราะห์ทางการเงินและการลงทุน

#### 1 การวิเคราะห์ทางการเงิน

เป็นการวิเคราะห์ถึงการลงทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับตลอดอายุของโครงการ โดยการหาค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) จากการเปรียบเทียบผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นต่างเวลาและต่างจำนวนกัน นำมาปรับค่าของเวลาให้เป็นค่าใน

ปัจจุบัน โดยใช้อัตราส่วนลด 10 % นอกจากการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิแล้ว ยังสามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) ซึ่งก็คือ อัตราที่จะทำให้ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายที่คิดลดเป็นค่าในปัจจุบันแล้วเท่ากัน อัตรานี้จะเป็อัตราความสามารถของเงินลงทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุน หรืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์

หากโครงการดังกล่าวมีค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก และสามารถให้ผลตอบแทนเกินกว่าอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาล ตามที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 หรือประมาณ 10% จะถือว่าการลงทุนดังกล่าวมีความคุ้มค่ากับการลงทุน แต่หากผลตอบแทนของโครงการไม่คุ้มค่ากับการลงทุน กล่าวคือ มีค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ และให้ผลตอบแทนทางการเงินต่ำกว่า 10%

ในการคำนวณเพื่อหาเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนโดยการหาค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลตอบแทนของโครงการนี้จะต้องประมาณการรายได้และรายจ่ายของโครงการโดยใช้สมมติฐานซึ่งได้จากข้อมูลในอดีต และนโยบายของหน่วยในอนาคตได้ใช้การวิเคราะห์แบบ Total analysis คือคิดรายได้และรายจ่ายรวม และการวิเคราะห์แบบ Incremental analysis คือคิดรายได้และรายจ่ายเฉพาะส่วนที่เพิ่มขึ้นจากการลงทุนใหม่

## 2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคม

การวิเคราะห์ว่าโครงการนี้สมควรที่จะลงทุนหรือไม่ ทำโดยเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย โดยใช้เกณฑ์ในการวัด 2 เกณฑ์ คือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value; NPV) และอัตราผลตอบแทนโครงการทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Internal Rate of Return; EIRR)

การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ใช้อัตราคิดลด (Discount Rate) 10 % ซึ่งเป็นอัตราค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

อัตราผลตอบแทนของโครงการ ที่คำนวณได้นำมาเปรียบเทียบกับอัตราค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนคือ 10 % หากอัตราผลตอบแทนของโครงการ ที่ได้มีค่ามากกว่า 10 % ก็คือว่าโครงการมีความเหมาะสมในการลงทุน แต่ถ้าอัตราผลตอบแทนของโครงการ ที่ได้มีค่าน้อยกว่า 10 % ก็แสดงว่าไม่เหมาะสมในการลงทุน

## ต้นทุนของโครงการ

ต้นทุนของโครงการใช้ราคาเงา (shadow price) ซึ่งแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของปัจจัยการผลิตในการวิเคราะห์

รายการต่าง ๆ ที่คำนวณทางด้านการเงิน แต่ไม่ได้คำนวณทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่

1 อัตราเงินเฟ้อ ในทางเศรษฐศาสตร์ไม่ได้รวมราคาที่เปลี่ยนแปลงไปตามราคาตลาด ดังนั้น เมื่อคำนวณได้ "ราคาเงา" แล้วจะใช้ราคานั้นคงที่

2 ค่าเสื่อมราคา เป็นต้นทุนทางบัญชีที่มีการคิดตัดค่าเสื่อมราคารายปี แต่ไม่ใช่ต้นทุนในการใช้ทรัพยากรอย่างแท้จริง

3 ภาษี ทั้งอากรขาเข้าและภาษีมูลค่าเพิ่ม ถือเป็นเงินจ่ายโอนระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชน ซึ่งไม่ใช่ต้นทุนที่แท้จริงของโครงการ ในการวิเคราะห์จึงได้ตัดภาษีทุกชนิดออกจากราคา ตลาด

### 4 เงินลงทุน

เงินลงทุนของโครงการปรับให้เป็นราคาเงา โดยแบ่งเป็น

4.1. ส่วนที่เป็นสินค้าซึ่งสามารถนำเข้ามาจากต่างประเทศได้ประมาณ 60 %

4.2 ส่วนที่เป็นค่าจ้างแรงงานและสินค้า ที่มีได้มีการซื้อขายระหว่างประเทศประมาณ 40 % ซึ่งแบ่งได้เป็น

4.3 ค่าสินค้า ประมาณ 21.7 %

4.3.1 ค่าแรงงาน ประมาณ 18.3 %

4.3.1.1 แรงงานฝีมือ (Skilled Labour) ประมาณ 56 % ของ ค่าแรงงานทั้งหมด

4.3.1.2 แรงงานไร้ฝีมือ (Unskilled Labour) ประมาณ 44 % ของค่าแรงงานทั้งหมด

## 5 การใช้ตัวปรับ (Conversion facton)

5.1 สินค้าซึ่งสามารถนำเข้ามาจากต่างประเทศ ใช้ราคาตลาดหักด้วย อกรขาเข้าและภาษีมูลค่าเพิ่ม อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศใช้ตัวปรับเป็น 1 เนื่องจากปัจจุบันใช้อัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว

5.2 สินค้าที่มีได้มีการซื้อขายระหว่างประเทศ ใช้ราคาตลาดหักด้วยภาษีมูลค่าเพิ่ม

### 5.3 ค่าแรงงาน

5.3.1 แรงงานมีฝีมือ เนื่องจากแรงงานมีฝีมือเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานจึงถือว่าค่าจ้างแรงงานนั้นสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานแล้ว จึงเพียงแต่หักภาษีออก

5.3.2 แรงงานไร้ฝีมือ เนื่องจากแรงงานประเภทนี้มีการว่างงานตามฤดูกาล จึงคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานจากจำนวนเดือนที่ทำงานเต็มเวลา

## 6 ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 กรณี

6.1 Total Analysis วิเคราะห์ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายรวม

6.2 Incremental Analysis วิเคราะห์เฉพาะผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายส่วนที่เพิ่ม

ขึ้น

### การประมาณราคาก่อสร้าง

การประมาณราคาก่อสร้าง เป็นต้นทุนของงานก่อสร้าง ถ้าเป็นผู้รับเหมาจะต้องบวกกำไรแล้วจึงเป็นราคาต่าก่อสร้าง หรือราคาที่ใช้ในการประมูลงานก่อสร้าง

## 1 ต้นทุนในการก่อสร้าง ประกอบด้วย

1.1 ค่าวัสดุก่อสร้าง (Cost of Materials)

1.2 ค่าแรงงาน (Cost of Labours) ซึ่งรวมทั้งค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องจักร และ อุปกรณ์ก่อสร้างต่าง ๆ

1.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (Overhead) เช่น ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง เก็บงาน ฯลฯ

สิ่งเหล่านี้สามารถหาได้จากแบบ รายการก่อสร้าง และเงื่อนไขการก่อสร้างด้วยการประมาณการ

ที่ใช้คำว่า "ประมาณการ" เนื่องจากเป็นค่าโดยประมาณ และถ้าการประมาณการไม่ผิดพลาดหรือตกหล่นแล้ว ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจะต่างจากที่ประมาณการไม่เกินร้อยละ 10

## 2 บัญชีปริมาณงาน (Bill of Quantities)

ในอดีต (หรืองานก่อสร้างปลีกย่อยบางงานในปัจจุบัน) จะคิดค่าก่อสร้างแบบเหมารวม(Lump Sum) ต่อมาในงานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ เริ่มมีการประมาณการแยกตามรายละเอียดของงานก่อสร้างมากขึ้น เช่น ในงานก่อสร้างอาคารจะแยกเป็นหัวข้อใหญ่ คืองานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม(หรืองานตกแต่ง) งานไฟฟ้า งานประปา ฯลฯ

ปัจจุบันในงานก่อสร้างของหน่วยราชการ จะจัดให้ผู้รับงานก่อสร้างเสนอราคาค่าก่อสร้างพร้อมกับ "บัญชีปริมาณงาน" (Bill of Quantities) ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของปริมาณงานทั้งหมดของงานก่อสร้างนั้น เช่น งานก่อสร้างอาคารก็จะมีบัญชีให้แสดงปริมาณงานของงานดังต่อไปนี้

- 2.1 งานเตรียมพื้นที่, ที่ทำการสนาม (Site office), ที่พักคนงาน, งานปักผัง
- 2.2 งานตอกเสาเข็ม
- 2.3 งานขุดดินฐานราก ถมกลับ
- 2.4 งานวัสดุรองฐานราก เช่น ทราบถมแน่น หรือลูกรัง หรือลูกรังบดอัดแน่น
- 2.5 งานคอนกรีตหยาบ
- 2.6 งานคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป

- 2.7 งานคอนกรีตพิเศษ เช่น ผสมน้ำยากันซึม หรือรับแรงอัดสูงกว่าปกติ
- 2.8 งานไม้แบบ ซึ่งจะแยกย่อยเป็นไม้แบบสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป, งานไม้แบบสำหรับคอนกรีตเปลือยผิว, งานไม้แบบโค้ง ฯลฯ เพราะค่าแรงงานต่างกัน
- 2.9 งานเหล็กเสริมคอมกรีต
- 2.10 งานหลังคา ซึ่งรวมทั้งโครงหลังคา และงานประกอบของงานหลังคา เช่น รางน้ำ ช่องลม ฯลฯ
- 2.11 งานผนัง และผิวผนัง
- 2.12 งานฝ้าเพดาน
- 2.13 งานผิวพื้น และบัวเชิงผนัง
- 2.14 งานบันได (ถ้าเป็นบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก จะรวมในงานคอนกรีตงานไม้แบบ และงานเหล็กเสริมคอนกรีต)
- 2.15 งานประตู-หน้าต่าง
- 2.16 งานประปา สุขภัณฑ์ และสุขาภิบาล (บ่อเกรอะ-บ่อซึม)
- 2.17 งานไฟฟ้า และ โทรศัพท์
- 2.18 งานเครื่องปรับอากาศ
- 2.19 งานครุภัณฑ์
- 2.20 งานทาสี
- 2.21 งานเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ

ถ้าเป็นงานก่อสร้างอย่างอื่นที่มีใช้งานก่อสร้างอาคาร เช่น งานก่อสร้างถนน, รั้ว, ท่อระบายน้ำ, ท่อร้อยสายไฟฟ้า, สายโทรศัพท์, งานก่อสร้างสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Sub-Station) งานก่อสร้างเสาไฟฟ้าแรงสูง (Tower), เคนสายไฟฟ้าแรงสูง (Transmission Line) ฯลฯ ก็จะมีบัญชีปริมาณงานอีกลักษณะหนึ่งแตกต่างกันไป วิธีประมาณการ

### 3 การประมาณการในงานก่อสร้าง โดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ

#### 3.1 ประเภทหยาบ มีวิธีคิดหลายวิธี ที่นิยมใช้มี 5 วิธี ได้แก่

3.1.1 วิธีคิดเป็นหน่วยของงาน ซึ่งหน่วยที่ใช้คิดจะใช้ 3 หน่วย ตามลักษณะของงานก่อสร้าง ดังนี้

3.1.2 คิดเป็นตารางเมตร จะใช้สำหรับคิดราคางานก่อสร้างอาคารทั่ว ๆ ไป หรืออาคารที่ไม่สลับซับซ้อน รูปลักษณะง่าย ๆ โดยคิดจากพื้นที่ใช้สอยของอาคารนั้น รวมทุกชั้นมีที่ตารางเมตรและจากรูปลักษณะอาคารและรายละเอียดอื่น ๆ มาใช้ประมาณการ โดยประสบการณ์ว่า ค่าก่อสร้างทั้งหมดจะมีราคาเท่ากับตารางเมตร เมื่อนำไปคูณกับพื้นที่เป็นตารางเมตรข้างต้นก็จะได้ราคาค่าก่อสร้างของอาคารนั้น

ประโยชน์ของวิธีคิดราคาแบบนี้ นิยมใช้สำหรับการตรวจสอบการประมาณการ ประเภทละเอียดซึ่งจะกล่าวต่อไป อีกประการหนึ่งสำหรับวิธีคิดแบบนี้ก็คือ สถาปนิกจะกำหนดพื้นที่ใช้สอย รูปลักษณะของอาคาร ฯลฯ ให้ใกล้เคียงกับงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

3.1.3 คิดเป็นเมตร ใช้สำหรับคิดราคางานก่อสร้างถนน รั้วท่อระบายน้ำ ท่อร้อยสายไฟฟ้า ท่อส่งน้ำมัน ท่อส่งก๊าซ ฯลฯ โดยคิดว่าค่าก่อสร้างของงานดังกล่าวมีราคาเท่ากับต่อเมตร และงานก่อสร้างนั้นทั้งหมดยาวกี่เมตร เมื่อนำมาคูณกันก็จะได้ราคาค่าก่อสร้างของงานที่ต้องการ (งานถนนจะคิดเป็นกิโลเมตร)

3.1.4 คิดเป็นจุด ใช้สำหรับคิดราคางานไฟฟ้า ประปา โดยคิดว่างานดังกล่าวมีกี่จุด ซึ่งในงานไฟฟ้าจะคิดจากดวงโคมและเต้ารับ (Receptacle) ว่าแต่ละอย่างนั้นมีอย่างละกี่จุดรวมทั้งสองอย่างก็จุด ราคาค่าก่อสร้างก็บาทต่อจุด เมื่อนำมาคูณกันก็จะได้ราคาของงานไฟฟ้า ส่วนสวิช(Switch) ไม่นับเป็นจุด ถือว่านับรวมไปในดวงโคม แผงสวิชไฟฟ้า โดยทั่วไปนับแผงละ 1 จุด แต่ถ้าแผงไฟฟ้าของอาคารใหญ่ ซึ่งจะมีสวิชตัดอัตโนมัติ (Breaker) จะไม่คิดแบบหยาบ สำหรับงานประปา นับจากก๊อกว่ามีกี่อันก็เป็นเท่านั้นจุด หรือนับจุดที่จะมีน้ำไหลออก (outlet) ว่ามีกี่จุด

3.1.5 วิธีคิดเป็นพหุคูณของโครงสร้าง งานก่อสร้างอาคารส่วนมาก เช่น อาคารเรียน คอนกรีตเสริมเหล็ก มักจะออกแบบโดยใช้วัสดุคล้าย ๆ กัน (เช่น ปูพื้นด้วยกระเบื้องยาง) จึงมีการประมาณการอย่างหยาบด้วยการคิดละเอียดเฉพาะงานคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งเป็นโครงสร้างของอาคารแล้วใช้ประสบการณ์ ดูรูปลักษณะของอาคารและรายละเอียดอื่นว่างานที่เหลือจะเป็นอย่างไร แล้วหาตัวเลขนำมาคูณราคาที่คิดได้จากงานคอนกรีตเสริมเหล็กหรืองานโครงสร้าง ก็จะได้ราคาค่าก่อสร้างโดยประมาณของอาคารนั้น (ตัวเลขที่นำมาคูณจะใช้ 2 ถึง 2.5)

นอกจากนี้ ราคาที่ได้จากงานคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งจะเป็นราคาหลักที่จะนำมาคูณเป็นราคาค่าก่อสร้างของอาคาร ก็มีวิธีคิดจากหยาบไปสู่คิดแบบละเอียดดังนี้

3.1.6 คิดเป็นกลุ่มงานใหญ่ แล้วคูณด้วยราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วย (ค่าวัสดุของและค่าแรง) ของงานนั้น เช่น งานเสาเข็ม งานโครงสร้าง งานหลังคา ฯลฯ วิธีนี้ต้องมีสถิติที่รวบรวมไว้มาก จะได้กำหนดราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วยได้ใกล้เคียงความจริง

3.1.7 คิดต่อหน่วยหรือต่อช่วง (Unit หรือ Bay) เช่น ราคาค่าก่อสร้างของตึกแถว 20 ห้องก็คิดเพียงห้องเดียว (ผนังร่วมคิดปริมาณงานด้านละครึ่งของที่มีหรือคิดด้านเดียว) โดยคิดอย่างละเอียดจะได้ราคา 1 ห้อง เมื่อนำจำนวน 20 ห้องคูณ ก็จะได้ค่าก่อสร้างทั้งหมด หรือค่าก่อสร้างของคอนโดมิเนียมก็คิดว่าใน 1 หน่วย จะเป็นค่าก่อสร้างเท่าใด มีกี่หน่วย และรวมเพิ่มด้วยพื้นที่ร่วม (เช่น บันได ห้องโถง) ก็จะได้ค่าก่อสร้างทั้งหมด

3.1.8 คิดต่อหน่วยของการใช้สอยอาคาร เช่น โรงภาพยนตร์ 800 ที่นั่ง ก็ต้องทราบราคาค่าก่อสร้างของโรงภาพยนตร์ที่ก่อสร้างในเวลาใกล้เคียงกันหลาย ๆ แห่ง มาเฉลี่ยว่าจะมีราคาค่าก่อสร้าง 1 ที่นั่งเท่าใด แล้วนำมาคูณกับจำนวน 800 ที่นั่ง ก็จะได้ค่าก่อสร้างของโรงภาพยนตร์ดังกล่าว

3.2 ประเภทละเอียด คือ การประมาณการว่าแต่ละงานของการก่อสร้างนั้นจะมีปริมาณงานของงานต่าง ๆ เป็นจำนวนเท่าใด แยกตามลักษณะงานก่อสร้างต่อไป

#### 4 ข้อควรคำนึงอื่น ๆ

4.1 การประมาณการแบบละเอียด ซึ่งพิจารณาถึงปริมาณงานต่าง ๆ นั้น บางครั้งจะเรียกว่า "ถอดของ" คือคำนวณวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในงานก่อสร้างนั้น ๆ ซึ่งใช้หลักธรรมดาความคิด เช่น หาปริมาตรหรือพื้นที่ หรือน้ำหนัก ฯลฯ เพียงแต่งานประมาณการบางอย่างจะใช้หน่วยแตกต่างกันไปจากหน่วยที่ซื้อขายในตลาด โดยจะใช้สำหรับคำนวณหาค่าแรงงานเป็นหน่วยสำหรับประมาณการ เช่น ไม้แบบ ในท้องตลาดขายเป็นลูกบาศก์ฟุต แต่หน่วยสำหรับประมาณการ เป็นตารางเมตร

4.2 ก่อนที่จะลงมือประมาณการต้องดูบัญชีปริมาณงาน (Bill of Quantities) ก่อนทุกครั้ง ว่าให้กรอกตัวเลขในแบบใด จะได้คำนวณหาได้ถูกต้อง

4.3 เมื่อประมาณการ ถ้ามีข้อสงสัย ไม่แน่ใจว่าตัวเลขนั้น หรือข้อความนั้นหมายความว่าอย่างไร ต้องสอบถามให้ชัดเจน ถ้าไม่สามารถสอบถามได้ ต้องสมมุติขึ้นแล้วระบุไว้ในหมายเหตุของการประมาณการงานนั้น ๆ ด้วยว่า สมมุติอะไรไปบ้าง เพื่อผู้บังคับ



บัญชาจะได้ตัดสินใจว่าควรจะใช้ข้อสมมุติไหน ๆ หรือไม่ เช่น ความลึกของฐานราก ถ้าไม่ระบุก็ควรสมมุติให้ลึกเท่ากับ 1 เมตร เมื่อทราบความลึกจริง ก็สามารถหาปริมาตรดินขุดได้โดยง่าย

4.4 แบบก่อสร้างพร้อมกับรายการประมาณการของงานหลาย ๆ อย่างควรเก็บรวบรวมไว้ เพราะอาจจะนำมาใช้ได้อีก เพียงแค่ปรับราคาค่าวัสดุและแรงงานให้ถูกต้องกับสภาวะปัจจุบัน เช่น แบบบ้านพักของหน่วยราชการ บ่อเกรอะ-บ่อซึม ฯลฯ ซึ่งงานต่าง ๆ เหล่านี้ อาจจะหมุนเวียนมาให้ประมาณการ จะได้ไม่เสียเวลา ซึ่งส่วนมากบริษัทก่อสร้างมักจะรับงานของหน่วยราชการหน่วยใดหน่วยหนึ่งเป็นประจำ และหน่วยงานนั้นจะมีงานคล้าย ๆ กัน

4.5 อ่านเงื่อนไขการก่อสร้าง รายการก่อสร้าง ฯลฯ ให้ดี บางงานอาจจะระบุให้ผู้รับงานก่อสร้าง (ผู้รับเหมา) ส่งวัสดุสำหรับเพื่อในการซ่อมแซม เช่น สี กระเบื้องผนังหลังคา ฯลฯ ซึ่งต้องนำมาคิดด้วย

4.6 เมื่อได้ราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดแล้ว ควรตรวจสอบด้วยว่าจะถูกต้องหรือไม่ ซึ่งวิธีตรวจสอบโดยทั่วไปมีดังนี้

4.6.1 ตรวจสอบกับงบประมาณว่า งานก่อสร้างนั้นมีงบประมาณเท่าใด ถ้าไม่สามารถหาตัวเลขของงบประมาณได้ ก็อาจจะใช้จำนวนเงินค่าประกันของคุณด้วย 20 ก็จะได้ค่าของงบประมาณ เพราะเงินค่าประกันของมักจะเป็นร้อยละ 5 ของค่าก่อสร้าง แต่ก็ไม่น่านอนเสมอไป (ส่วนใหญ่จะเป็นร้อยละ 5) หรืองานก่อสร้างบางงาน อาจจะมีการประกวดราคามากกว่าหนึ่งครั้งถ้าเป็นการยื่นซองประกวดราคาครั้งที่ 2 (หรือ 3) ก็ตรวจสอบว่าครั้งแรกราคาค่าก่อสร้างเป็นอย่างไร

4.6.2 บางครั้งอาจจะถามผู้รับงานก่อสร้างรายอื่น (ที่สนิทสนม) เพื่อนำมาตรวจสอบราคาของเราก็ได้

4.6.3 จากการเข้าร่วมตกลงกำหนดราคา (ฮั่ว) ซึ่งจะทำให้ทราบได้ว่าผู้รับงานก่อสร้างรายอื่น ๆ คิดค่าก่อสร้างเท่าใด และงบประมาณของงานก่อสร้างนั้นมีเท่าใด

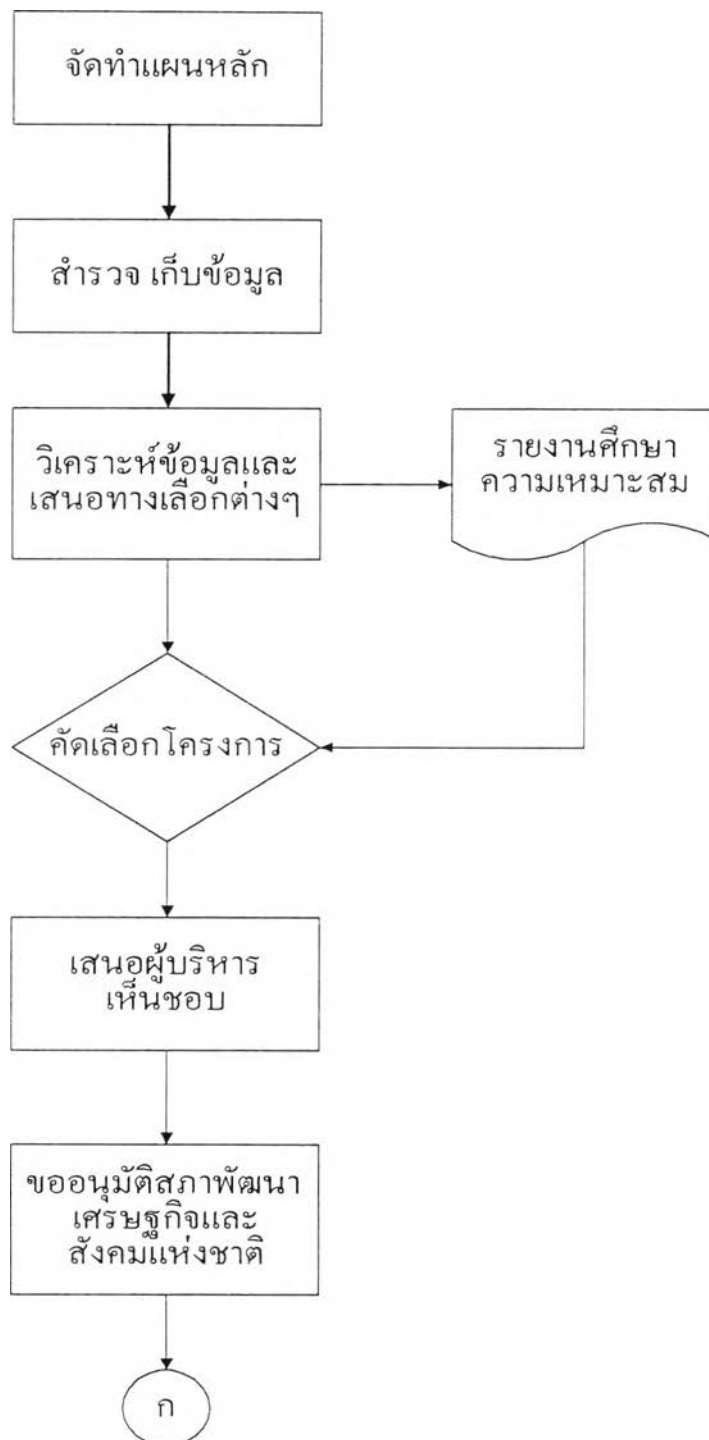
4.6.4 ใช้การวิเคราะห์อัตราส่วน โดยนำราคาที่ได้เปรียบเทียบกับตัวเลขของการวิเคราะห์อัตราส่วนที่รวบรวมไว้จากสิ่งก่อสร้างที่คล้ายคลึงกัน

4.6.5 เปรียบเทียบกับงานอื่นที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน เช่น อาคารเรียนสภช.ที่เคยก่อสร้างมาแล้ว โดยนำราคาเก่ามาปรับปรุงให้เข้ากับสภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน

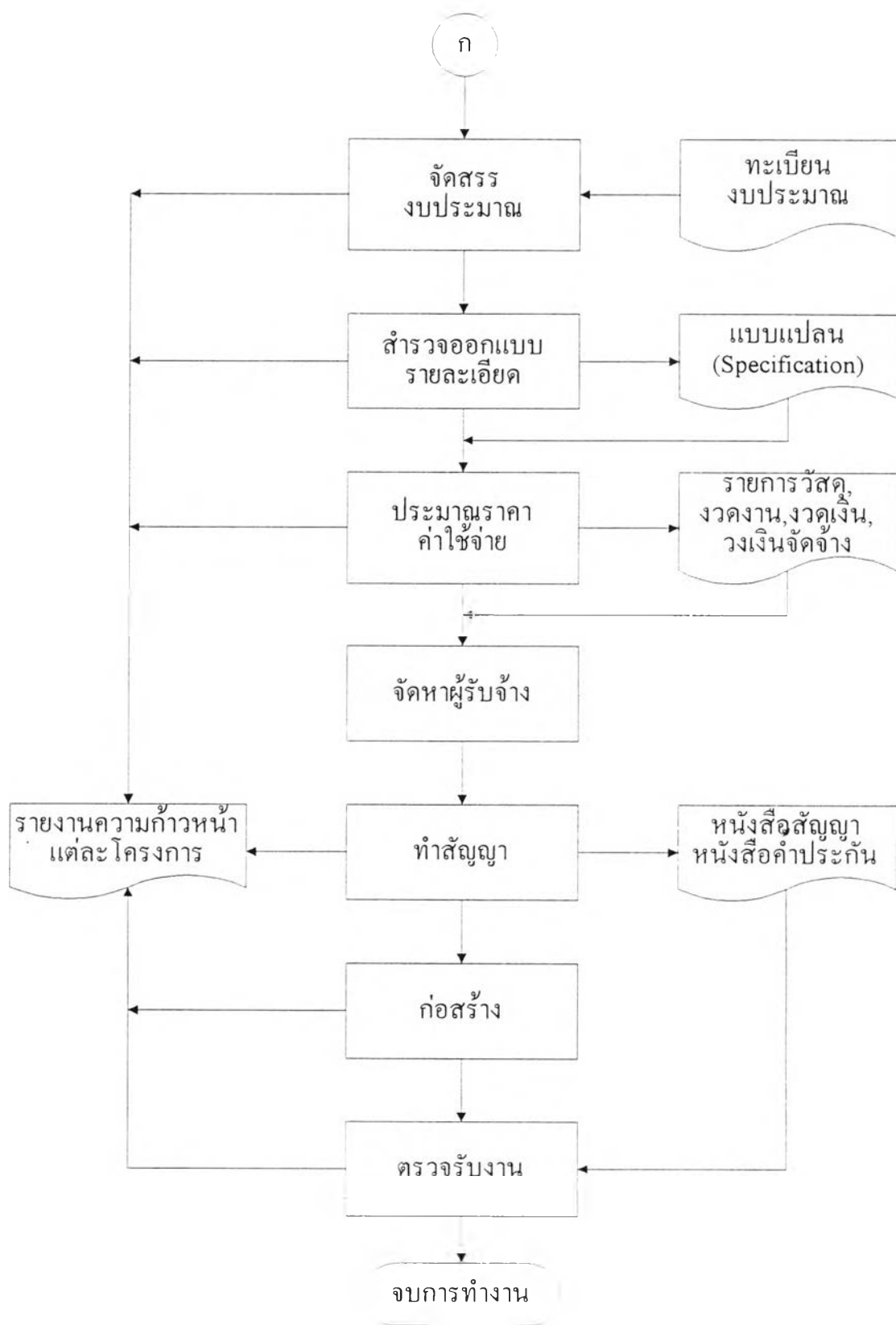
สำหรับงานประมาณราคาของการประปาส่วนภูมิภาค จะมีลักษณะการก่อสร้าง คล้าย ๆ กันก็จะมีแบบมาตรฐานและราคากลาง สำหรับงานก่อสร้างที่ไม่มีแบบมาตรฐานจึงจะ ทำการประมาณราคาตามวิธีการประมาณราคางานก่อสร้าง

เมื่อได้โครงการแล้วจะต้องกำหนดผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้จัดการโครงการ และ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการของการประปาส่วนภูมิภาค จะมีขั้นตอนดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงการของการประปาส่วนภูมิภาค



รูปที่ 2.3(ต่อ) ขั้นตอนการดำเนินโครงการของการประปาส่วนภูมิภาค

## ความต้องการในระบบข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบคอมพิวเตอร์

แบ่งตามลักษณะการเก็บข้อมูลได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1 ข้อมูลหลัก เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บค่าคงที่ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลที่เกี่ยวกับเขตการประปา

1.1.1 รหัสของเขตการประปา

1.1.2 ชื่อของเขตการประปา

1.2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับจังหวัด

1.2.1 รหัสของจังหวัด

1.2.2 ชื่อของจังหวัด

1.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับบริษัทผู้รับจ้าง

1.3.1 รหัสของบริษัทผู้รับจ้าง หรือ บริษัทผู้รับจ้างช่วง

1.3.2 ชื่อของบริษัทผู้รับจ้าง หรือ บริษัทผู้รับจ้างช่วง

1.3.3 ที่อยู่ของบริษัทผู้รับจ้าง หรือ บริษัทผู้รับจ้างช่วง

1.3.4 หมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้รับจ้าง หรือบริษัทผู้รับจ้างช่วง

1.3.5 สถานะของบริษัทผู้รับจ้าง(บริษัทคู่สัญญา หรือ บริษัทผู้รับจ้างช่วง)

1.3.6 รหัสบริษัทผู้รับจ้างคู่สัญญา(ถ้ามี)

1.4 ข้อมูลที่เกี่ยวกับประเภทการจัดจ้าง

1.4.1 รหัสของประเภทการจัดจ้าง

1.4.2 ชื่อของประเภทการจัดจ้าง

1.5 ข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานะของโครงการ(ขั้นตอนของโครงการ)

1.5.1 รหัสของสถานะของโครงการ

1.5.2 ชื่อของสถานะของโครงการ

1.6 ข้อมูลที่เกี่ยวกับประเภทโครงการ

1.6.1 รหัสของประเภทโครงการ

1.6.2 ชื่อของประเภทโครงการ

1.7 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมวันปฏิบัติงานของรายงาน

1.7.1 เดือนปฏิบัติงาน

1.7.2 ปีปฏิบัติงาน

2 ข้อมูลรายละเอียดโครงการ เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บรายละเอียดโครงการ, แผนงานแต่ละโครงการ, ความก้าวหน้าของแต่ละโครงการ ประกอบด้วย

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดโครงการ

2.1.1 รหัสของโครงการ

2.1.2 ประเภทโครงการ

2.1.3 เขตการประปา

2.1.4 จังหวัด

2.1.5 สถานะของโครงการ

2.1.6 ชื่อของโครงการ

2.1.7 รายละเอียดของโครงการ

2.1.8 หมายเหตุ

2.1.9 งบประมาณเต็มโครงการ

2.1.10 งบประมาณเงินอุดหนุน

2.1.11 งบประมาณเงินรายได้

2.1.12 งบประมาณเงินกู้

2.1.13 ผู้จัดการโครงการ

ข้อมูลตามแผนที่ได้กำหนดไว้

2.1.14 วันที่เริ่มต้นสำรวจตามแผน

2.1.15 วันที่สิ้นสุดสำรวจตามแผน

2.1.16 วันที่เริ่มต้นออกแบบตามแผน

2.1.17 วันที่สิ้นสุดออกแบบตามแผน

2.1.18 วันที่เริ่มต้นประมาณราคาตามแผน

2.1.19 วันที่สิ้นสุดประมาณราคาตามแผน

- 2.1.20 วันที่รับเรื่องจัดหาผู้รับจ้างตามแผน
- 2.1.21 วันที่สิ้นสุดจัดหาผู้รับจ้างตามแผน
- 2.1.22 วันที่ส่งสำนักงานประมาณตามแผน
- 2.1.23 วันที่ได้รับอนุมัติสำนักงานประมาณตามแผน
- 2.1.24 วันที่รับเรื่องทำสัญญาตามแผน
- 2.1.25 วันที่ทำสัญญาแล้วเสร็จตามแผน
- 2.1.26 วันที่เริ่มต้นก่อสร้างตามแผน
- 2.1.27 วันที่ก่อสร้างแล้วเสร็จตามแผน
- 2.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจ้างที่ปรึกษา
  - 2.2.1 รหัสของโครงการ
  - 2.2.2 รหัสของบริษัทผู้รับจ้าง
  - 2.2.3 สถานะโครงการ(จ้างที่ปรึกษาเพื่อ)
  - 2.2.4 วันที่จ้างที่ปรึกษา
  - 2.2.5 งบประมาณทั้งหมดที่ได้รับตามแผน
  - 2.2.6 งบประมาณอุดหนุนที่ได้รับตามแผน
  - 2.2.7 งบประมาณรายได้ที่ได้รับตามแผน
  - 2.2.8 งบประมาณเงินกู้ที่ได้รับตามแผน
  - 2.2.9 งบประมาณที่ประกวดราคาได้
  - 2.2.10 วันที่เริ่มต้นดำเนินการตามแผน
  - 2.2.11 วันที่สิ้นสุดดำเนินการตามแผน
  - 2.2.12 วันที่เริ่มต้นดำเนินการจริง
  - 2.2.13 วันที่สิ้นสุดดำเนินการจริง
  - 2.2.14 เจ้าหน้าที่ประสานงาน
  - 2.2.15 วันที่ส่งมอบงาน
  - 2.2.16 วันที่ตรวจรับงาน
  - 2.2.17 ระยะเวลาการรับประกัน
  - 2.2.18 รายชื่อคณะกรรมการตรวจรับงาน

- 2.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ ออกแบบและประมาณราคา
  - 2.3.1 รหัสของโครงการ
  - 2.3.2 วันที่เริ่มต้นสำรวจ
  - 2.3.3 วันที่สิ้นสุดสำรวจ
  - 2.3.4 วันที่เริ่มต้นออกแบบ
  - 2.3.5 วันที่สิ้นสุดออกแบบ
  - 2.3.6 วันที่เริ่มต้นรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบ
  - 2.3.7 วันที่สิ้นสุดรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบ
  - 2.3.8 วันที่เริ่มต้นประมาณราคา
  - 2.3.9 วันที่สิ้นสุดประมาณราคา
  - 2.3.10 วันที่เริ่มต้นจัดเตรียมเอกสาร
  - 2.3.11 วันที่สิ้นสุดจัดเตรียมเอกสาร
  - 2.3.12 วงเงินจัดจ้าง ตามที่ประมาณราคาได้
  - 2.3.13 หมายเหตุ
- 2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดจ้าง
  - 2.4.1 รหัสของโครงการ
  - 2.4.2 วิธีการจัดจ้าง
  - 2.4.3 รหัสของผู้รับจ้าง
  - 2.4.4 วันที่รับเรื่อง
  - 2.4.5 วันที่ทำรายงานขอจ้าง
  - 2.4.6 วันที่ประกาศหาผู้รับจ้าง
  - 2.4.7 วันที่อนุมัติ
  - 2.4.8 จำนวนเงินที่ประกวดราคาได้
  - 2.4.9 หมายเหตุ (ปัญหา/อุปสรรค)
  - 2.4.10 วันที่ส่งสำนักงานประมาณ
  - 2.4.11 วันที่ได้รับอนุมัติจากสำนักงานประมาณ
  - 2.4.12 วันที่รับเรื่องทำสัญญา
  - 2.4.13 เลขที่สัญญา



- 2.4.14 วันที่เริ่มต้นสัญญา
- 2.4.15 วันที่สิ้นสุดสัญญา
- 2.4.16 วันที่ทำสัญญาแล้วเสร็จ
- 2.4.17 วันที่ขยายเวลา
- 2.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง
  - 2.5.1 รหัสของโครงการ
  - 2.5.2 รหัสของบริษัทผู้รับจ้าง
  - 2.5.3 วันที่เริ่มต้นทำงาน
  - 2.5.4 จำนวนงวดงานทั้งหมด
  - 2.5.5 หมายเหตุ(ปัญหา/อุปสรรค)
  - 2.5.6 ประโยชน์ที่ได้รับ
  - 2.2.7 เจ้าหน้าที่ประสานงาน
  - 2.2.8 วันที่ส่งมอบงาน
  - 2.2.9 วันที่ตรวจรับงาน
  - 2.2.10 ระยะเวลาการรับประกัน
  - 2.2.11 รายชื่อคณะกรรมการตรวจรับงาน
- 2.6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดความก้าวหน้าของการก่อสร้าง
  - 2.6.1 รหัสของโครงการ
  - 2.6.2 วันที่ส่งมอบงวดงานตามแผน
  - 2.6.3 งวดงานที่แล้วเสร็จตามแผน
  - 2.6.4 จำนวนเงินที่จ่าย ตามแผน
  - 2.6.5 วันที่ส่งมอบงวดทำงาน
  - 2.6.6 งวดงานที่แล้วเสร็จ
  - 2.6.7 จำนวนเงินที่จ่าย
  - 2.6.8 ร้อยละความก้าวหน้า
  - 2.6.9 ชื่อผู้ควบคุมงาน

## ข้อมูลที่ต้องการเรียกค้นของแต่ละโครงการ ได้แก่

### 1 ประเภทโครงการ

1.1 สามารถให้รายชื่อโครงการประเภทใดประเภทหนึ่ง เช่น ก่อสร้างปรับปรุง ขยายประปา สามารถแสดงรายชื่อโครงการ เขต ปีงบประมาณ จำนวนเงินเต็มโครงการ โดยเรียงลำดับตามปีงบประมาณ

1.2 สามารถให้รายชื่อโครงการ ประเภทใดประเภทหนึ่ง ของในแต่ละปีงบประมาณ ได้ พร้อม เขต จำนวนเงินเต็มโครงการ โดยเรียงลำดับตามเขต การประปา

1.3 สามารถให้รายชื่อโครงการ ประเภทใด ประเภทหนึ่ง ของขั้นตอนใด ขั้นตอนหนึ่งของประเภทโครงการ โดยเรียงลำดับตาม ประเภทโครงการ

### 2 ปีงบประมาณ

2.1 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในปีงบประมาณใดปีงบประมาณหนึ่งก็ได้ โดยเรียงลำดับตามปีงบประมาณ

2.2 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในแต่ละขั้นตอนโครงการของปีงบประมาณใดปีงบประมาณหนึ่งก็ได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนของโครงการ

2.3 สามารถให้รายชื่อโครงการ ที่อยู่ในเขตใดเขตหนึ่งในปีงบประมาณนั้น ๆ ได้ โดยเรียงลำดับตามเขตการประปา

### 3 เขตการประปา

3.1 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในปีงบประมาณใดงบประมาณหนึ่ง หรือทั้งหมดภายในเขตการประปา โดยเรียงลำดับตามปีงบประมาณ

3.2 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในประเภทโครงการใดประเภทหนึ่งหรือทั้งหมด โดยเรียงลำดับตามประเภทโครงการ

3.3 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในขั้นตอนโครงการใดขั้นตอนหนึ่งหรือทั้งหมด โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนโครงการ

#### 4 จังหวัด

- 4.1 สามารถให้รายชื่อโครงการต่าง ๆ ในจังหวัด โดยเรียงลำดับตามจังหวัด
- 4.2 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในประเภทโครงการใดประเภทหนึ่งหรือทั้งหมดในจังหวัด โดยเรียงลำดับตาม จังหวัด และประเภทโครงการ
- 4.3 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในขั้นตอนโครงการใดขั้นตอนหนึ่งหรือทั้งหมด ในจังหวัด โดยเรียงลำดับตามจังหวัดและขั้นตอนโครงการ

#### 5 ประเภทเงิน

- 5.1 สามารถให้รายชื่อโครงการ ที่ใช้เงินแต่ละประเภทได้ เช่น เงินอุดหนุน หรือ เงินรายได้ หรือ เงินกู้ โดยเรียงลำดับตามปีงบประมาณ
- 5.2 สามารถให้รายชื่อโครงการ ที่ใช้เงินแต่ละประเภทได้ ในประเภทโครงการใดประเภทหนึ่งหรือทั้งหมด โดยเรียงลำดับตามประเภทโครงการ
- 5.3 สามารถให้รายชื่อโครงการ ที่ใช้เงินแต่ละประเภทได้ ในขั้นตอนโครงการใดขั้นตอนหนึ่งหรือทั้งหมด โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนโครงการ

#### 6 ขั้นตอนโครงการ

- 6.1 สามารถให้รายชื่อโครงการ ในแต่ละขั้นตอนโครงการใน ปีงบประมาณใดงบประมาณหนึ่งก็ได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนโครงการ และปีงบประมาณ
- 6.2 สามารถให้รายชื่อโครงการในแต่ละขั้นตอนโครงการของปีงบประมาณใดปีงบประมาณหนึ่งก็ได้ของแต่ละเขตการประปาได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนของโครงการปีงบประมาณและเขตการประปา

#### 7 ผู้จัดการโครงการ

- 7.1 สามารถให้รายชื่อโครงการ ผู้จัดการโครงการ คนใดคนหนึ่งรับผิดชอบ โดยเรียงลำดับตามรายชื่อผู้จัดการโครงการ

## 8 การเบิกจ่ายงบประมาณ

8.1 สามารถให้รายชื่อโครงการ ที่ได้เบิกจ่ายงบประมาณแล้ว และจ่ายไปเท่าไรแล้ว โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนโครงการ และปีงบประมาณ