



บทที่ 5

การวิเคราะห์ผลตอบแทนของ  
โครงการลดน้ำเสีย

แนวความคิดขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์โครงการ<sup>1</sup>

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า ปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจที่ทุกประเทศต้องประสบได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด อาทิเช่น แรงงาน ที่ดิน ทุนและทรัพยากรธรรมชาติไปเพื่อผลิตเป็นสินค้าและบริการอะไรเป็นจำนวนเท่าใดและอย่างไรจึงจะให้ประโยชน์ตอบแทนสุทธิต่อส่วนรวมมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะความต้องการของสังคมหนึ่ง ๆ อาจมีอยู่มากมายและแปรเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ นอกจากนั้น เมื่อดำเนินถึงระยะเวลาที่ติดต่อกันไปแล้ว ความต้องการเหล่านั้นจะไม่มีที่สิ้นสุด แต่ในขณะที่เดียวกัน ทรัพยากรส่วนใหญ่จะมีจำนวนจำกัด สังคมจะได้รับทุกสิ่งทุกอย่างตามที่ต้องการในขณะหนึ่ง ๆ ไม่ได้ จำเป็นต้องมีการเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด ในขณะเดียวกันก็สอดคล้องกับความต้องการหรือวัตถุประสงค์ของส่วนรวมมากที่สุด การหันเหการใช้ทรัพยากรไปในทางใดทางหนึ่งหรือหลาย ๆ ทาง จึงหาได้เป็นจุดมุ่งหมายสุดท้ายในตัวของมันเองไม่ แต่เป็นการเลือกอย่างมีเหตุผลที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการพัฒนาประเทศ เช่น การเพิ่มรายได้ต่อบุคคลให้สูงขึ้น การขยายการจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้ทุกคนมีงานทำ และการเพิ่มของโอกาสทางด้านต่าง ๆ เพื่อให้คนในสังคมได้มีความเสมอภาคกัน

<sup>1</sup> ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ, การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2527), หน้า 11-12.

มากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์โครงการ เป็นวิธีหนึ่งในการแสดงการใช้ทรัพยากรไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดภายใต้จุดมุ่งหมายหรือความต้องการของสังคม ในรูปแบบที่สะดวกและเหมาะสม เพราะการวิเคราะห์โครงการจะมีการประเมินถึงผลตอบแทน (Benefit) และค่าใช้จ่าย (Cost) ต่าง ๆ ของแต่ละโครงการ แล้วปรับเป็นตัวร่วม (Common Denominator) ซึ่งถ้าหากผลตอบแทนมีมากกว่าค่าใช้จ่ายตามที่ได้ปรับแล้ว โครงการนั้นก็จะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า แต่ถ้าค่าใช้จ่ายมีมากกว่าผลตอบแทนตามที่ได้ปรับแล้ว โครงการนั้นก็จะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า การวิเคราะห์โครงการจึงมีส่วนช่วยต่อการตัดสินใจที่จะใช้ทรัพยากรไปอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการ

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เป็นเพียงเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นไปอย่างถูกต้อง หรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุด การวิเคราะห์โครงการมิได้มุ่งเพื่อทดแทนการตัดสินใจของผู้บริหาร หากเป็นเพียงเครื่องมือที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ในปัจจุบันที่จะช่วยในการตัดสินใจใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการตัดสินใจของฝ่ายบริหารย่อมต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในด้านอื่น ๆ ที่จะช่วยประกอบกันให้สามารถดำเนินโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คำจำกัดความและประเภทของผลตอบแทน<sup>2</sup>

ผลตอบแทน (Benefit) ของโครงการ หมายถึง ผลผลิตทั้งหมดของโครงการ รวมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องไปจากโครงการ หรือผลข้างเคียง (Side-effect)

<sup>2</sup>UNIDO, Guidelines for Project Evaluation (New York : United Nations Publication, 1972), pp.41-42.



หรือผลที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ (Unintended) ผลตอบแทนของโครงการจึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

### 1. ผลตอบแทนทางตรง (Direct Benefit)

ผลตอบแทนทางตรงของโครงการ (Direct Benefit) หรือบางครั้งอาจเรียกว่า ผลตอบแทนขั้นต้น (Primary Benefit) ได้แก่ ผลผลิตสุทธิของโครงการ หมายถึง สินค้าและบริการที่โครงการผลิตให้แก่ระบบเศรษฐกิจ ซึ่งอาจปรากฏในรูปของการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตที่เกิดจากการปรับปรุงด้านคุณภาพ การเพิ่มผลผลิตด้านกายภาพ การเปลี่ยนแปลงด้านเวลาและสถานที่ การเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะ หรือปรากฏในรูปของการลดต้นทุน หรือค่าใช้จ่ายในลักษณะต่าง ๆ เช่น การลดต้นทุนเนื่องจากการใช้เครื่องมือที่ทนแรง การลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่ง การลดความสูญเสียของผลผลิต เป็นต้น

### 2. ผลตอบแทนทางอ้อม (Indirect Benefit)

ผลตอบแทนทางอ้อม (Indirect Benefit) หรือบางครั้งอาจเรียกว่า ผลตอบแทนขั้นรอง (Secondary Benefit) ซึ่งได้แก่มูลค่าของสินค้าและบริการที่ได้เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมส่วนควบอื่น ๆ หรือเป็นผลตอบแทนที่เกิดขึ้นภายนอกโครงการ อาทิเช่น โครงการเงินผัน ทำให้เกิดการจ้างงานในชนบท เป็นผลทำให้เศรษฐกิจการเงินส่วนรวมดีขึ้น หรือบุคคลที่ได้รับการฝึกอบรมแล้วย้ายไปอยู่ที่อื่นนำเอาความรู้ที่เกิดขึ้นไปใช้กับหน่วยงานอื่นในทางอ้อม การมีการศึกษาดีของประชาชน ทำให้คุณภาพของชีวิตและสังคมดีขึ้น (Social Benefit) เป็นต้น

### 3. ผลตอบแทนที่ไม่มีตัวตน (Intangible Benefit)

ผลตอบแทนของโครงการนอกจากจะปรากฏในรูปที่มีตัวตนและคิดคำนวณเป็นราคาได้แล้ว ยังอาจปรากฏในรูปที่ไม่มีตัวตนและตีเป็นราคาได้ยากอีกด้วย เนื่องจากการยากที่จะหาราคาอุปสงค์ของผลตอบแทนประเภทนี้ อย่างไรก็ตาม ถึงจะมีความยากลำบากในการประเมินค่า แต่ก็ต้องมีการคิดคำนึงถึงผลตอบแทนประเภทนี้ด้วยเช่นกัน

ในการวิเคราะห์โครงการเพื่อให้การวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจมีความสมบูรณ์มากขึ้นขั้นถัดไปนั้นจะเป็นการวิเคราะห์แต่บางส่วนด้วยการนำสิ่งที่ตีค่าเป็นเงินได้มาพิจารณาเท่านั้น

### การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนในโครงการลดน้ำสูญเสีย

การวิเคราะห์ในที่นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบผลตอบแทนที่การประปา นครหลวงได้รับจากการลงทุนดำเนินงานในโครงการลดน้ำสูญเสีย การวิเคราะห์จะใช้วิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้มาพิจารณาประกอบกันคือ วิธีระยะเวลาดำเนินทุน วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ วิธีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ และวิธีอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย ในการคำนวณหาผลตอบแทนจากโครงการตามวิธีข้างต้น จำเป็นต้องทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.1 เงินลงทุนระยะแรก (Initial Investment) หมายถึง จำนวนเงินที่ต้องจ่ายออกไปโดยตรงในการลงทุน เพื่อให้โครงการดำเนินการได้ เงินลงทุนระยะแรกของโครงการลดน้ำสูญเสีย ได้แก่ ราชจ่ายประเภทราชจ่ายลงทุนตั้งที่จำแนกรายละเอียดไว้ในบทที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและติดตั้งเครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ด้านการสำรวจหาท่อรั่ว และด้านการประเมินผลงาน ตลอดจนค่าก่อสร้างเพื่อปรับปรุงระบบท่อต่าง ๆ และค่าวิศวกรที่ปรึกษา ราชจ่ายลงทุนเหล่านี้รวบรวมจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงระหว่างปีงบประมาณ 2529 - 2533 และข้อมูลประมาณการตามแผนปฏิบัติงานปีงบประมาณ 2534 (ตารางที่ 5.1)

1.2 ราชจ่ายประจำ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายประเภท เงินเดือน ค่าจ้างลูกจ้าง ค่าล่วงเวลาในการปฏิบัติงานในโครงการลดน้ำสูญเสีย เก็บรวบรวมจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงระหว่างปีงบประมาณ 2529-2533 และข้อมูลประมาณการปีงบประมาณ 2534 (ตารางที่ 5.1)

1.3 อายุของโครงการ หรือระยะเวลาของโครงการ การที่จะกำหนด



ตารางที่ 5.1 ค่าใช้จ่ายลงทุนและค่าใช้จ่ายประจำในโครงการลดน้ำสูญเสีย

หน่วย : บาท

ประเภทงาน	ค่าใช้จ่ายระหว่างปีงบประมาณ						ค่าใช้จ่ายประมาณการ ปีงบประมาณ 2534	รวมค่าใช้จ่าย ตลอดโครงการ
	2529	2530	2531	2532	2533	รวม		
<b>1. ค่าใช้จ่ายลงทุน</b>								
1.1 งานจัดซื้อและติดตั้ง Gauging Point		2,761,250 -	1,006,300 -	56,000 -	75,609 -	3,899,159 -	6,300,841 -	10,200,000 -
1.2 งานจัดซื้อและติดตั้ง Boundary Valve		737,000 -	1,365,478 -	223,700 -	56,400 -	2,382,578 -	5,800,000 -	8,182,578 -
1.3 งานจัดซื้อและติดตั้ง Accessory Valve		568,200 -	5,373,570 -	4,996,672 25	1,240,645 -	12,179,087 25	1,000,000 -	13,179,087 25
1.4 งานจัดซื้อเครื่องสูบน้ำเครื่องใช้ในโครงการฯ		4,993,396 75	8,896,196 45	1,016,755 63		14,906,348 83	2,100,000 -	17,006,348 83
1.5 งานปรับปรุงท่อบริการ ท่อจ่ายน้ำ	35,056,351 29	49,385,807 54	207,046,534 54	157,100,262 70	133,479,285 28	582,068,241 35	241,231,758 65	823,300,000 -
1.6 งานปรับปรุงท่อประธาน บ่อพัก และประตูน้ำ				6,526,830 -	4,184,420 -	10,711,250 -	85,288,750 -	96,000,000 -
1.7 งานจัดซื้อและติดตั้ง Booster Pump				8,357,203 -		8,357,203 -		8,357,203 -
1.8 งานจัดทำระบบท่อน้ำเหล็กคั้น				62,500 -	139,010 -	201,510 -	4,498,490 -	4,700,000 -
1.9 งานจัดซื้อมาตรวัดน้ำ					19,629,500 -	19,629,500 -		19,629,500 -
1.10 ค่าวัสดุการปรึกษา	20,813,646 70	19,914,063 44	10,154,929 51	14,498,058 62		65,380,698 27		65,380,698 27
<b>รวมค่าใช้จ่ายลงทุน</b>	<b>55,869,997 99</b>	<b>78,359,717 73</b>	<b>233,843,008 50</b>	<b>192,837,982 20</b>	<b>158,804,869 28</b>	<b>719,715,575 70</b>	<b>346,219,899 65</b>	<b>1,065,935,415 35</b>
<b>2. ค่าใช้จ่ายประจำ</b>								
2.1 ค่าล่วงเวลางานซ่อมท่อแตกรั่ว	12,973,517 95	33,500,040 03	29,899,713 02	26,318,091 09	22,711,872 19	125,403,234 28		125,403,234 28
2.2 ค่าล่วงเวลางานสำรวจท่อรั่ว	1,540,207 96	4,320,103 30	4,235,091 56	3,680,257 17	3,688,381 70	17,464,041 69	4,535,958 31	22,000,000 -
2.3 ค่าล่วงเวลางานลอกบนถนนและประมาณการ	473,375 79	1,615,148 68	1,794,650 35	825,015 76	90,567 60	4,798,758 18	1,601,241 82	6,400,000 -



ตารางที่ 5.1 ค่าใช้จ่ายลงทุนและค่าใช้จ่ายประจำในโครงการลดน้ำเสีย

หน่วย : บาท

ประเภทงาน	ค่าใช้จ่ายระหว่างปีงบประมาณ*										ค่าใช้จ่ายประมาณการ ปีงบประมาณ 2534	รวมค่าใช้จ่าย ตลอดโครงการ				
	2529	2530	2531	2532	2533	รวม										
2.4 เงินเดือนและค่าจ้างลูกจ้าง	24,327,997	08	49,506,467	47	61,726,469	73	37,429,599	39	41,742,466	33	214,733,000	-	214,733,000	-		
2.5 ค่าล่วงเวลางานรักษามาตรวัดน้ำที่อ่านไม่ได้			883,466	06	1,421,527	78	304,880	72	97,776	67	2,707,651	23	992,348	77	3,700,000	-
2.6 ค่าล่วงเวลาสำหรับปฏิบัติการโครงการฯ			749,859	04	984,577	85	2,023,926	10	1,593,027	59	5,351,390	58	1,548,609	42	6,900,000	-
2.7 ค่าล่วงเวลางานจัดทำและปรับปรุงระบบสนท	179,408	93	572,349	56	551,967	54	211,329	84	93,810	39	1,608,866	26	491,133	74	2,100,000	-
2.8 ค่าล่วงเวลางานซ่อมและทดสอบมาตรวัดน้ำ ใหม่									41,773	36	41,773	36	158,226	64	200,000	-
2.9 ค่าล่วงเวลางานซ่อมและทดสอบมาตรวัดน้ำ เก่า									65,737	91	65,737	91	634,262	09	700,000	-
2.10 ค่าล่วงเวลางานเก็บรวบเก็บเอกสารงานมาตร วัดน้ำ									29,351	15	29,351	15	270,648	85	300,000	-
2.11 ค่าส่งเสริมการเปลี่ยนมาตรวัดน้ำ									801,381	96	801,381	96	898,618	04	1,700,000	-
รวมค่าใช้จ่ายประจำ	39,494,507	71	91,147,434	14	100,613,997	83	70,793,100	07	70,956,146	85	373,005,186	60	11,131,047	68	384,136,234	28
รวมค่าใช้จ่ายโครงการลดน้ำเสีย	95,364,505	70	169,507,151	87	334,457,006	33	263,631,082	27	229,761,016	13	1,092,720,762	30	357,350,887	33	1,450,071,649	63

\* มาจากตารางที่ 3.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายได้ จะต้องทราบระยะเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของโครงการ เวลาเริ่มต้นของโครงการหาได้ไม่ยากนัก แต่เวลาสิ้นสุดของโครงการอาจจะกำหนดได้จากหลักเกณฑ์ ดังนี้

1.3.1 หลักอายุการใช้งานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของโครงการ เนื่องจาก การทำงานโครงการจะต้องมีเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการ ในกรณีที่มีเครื่องจักรหรืออุปกรณ์หลายชนิดให้ใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของโครงการ เช่น โครงการสร้างเขื่อนจะนับอายุของตัวเขื่อน ซึ่งปกติจะใช้เวลา 40 หรือ 50 ปี เป็นต้น

1.3.2 หลักอายุของผลตอบแทนโครงการ โครงการบางประเภทไม่สามารถหาอายุการใช้งานของเครื่องจักรที่สำคัญ ๆ ของโรงงานได้ อาจจะใช้วิธีนับอายุจากผลตอบแทนของโครงการ ซึ่งอายุของโครงการตามความหมายนี้ ขึ้นอยู่กับอายุทางเศรษฐกิจหรือผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่โครงการยังคงมีอยู่ ถ้าโครงการหมดสภาพการให้ผลตอบแทนก็ถือว่า อายุของโครงการได้สิ้นสุดลง

1.3.3 หลัก 25 ปี ในกรณีที่ไม่สามารถหาอายุจาก 2 วิธีข้างต้นได้ ผู้เชี่ยวชาญจากธนาคารโลกเสนอแนะให้ใช้อายุโครงการ 25 ปี ทั้งนี้เพราะผลประโยชน์ตอบแทนที่ให้หลังจากปีที่ 25 ถ้านำมาคิดมูลค่าปัจจุบันจะมีค่าน้อยมาก

การกำหนดระยะเวลาของโครงการลดน้ำสูญเสีย กระทำให้ถูกต้องแน่นอนได้ยาก เนื่องจากวัตถุประสงค์ของโครงการต้องการรักษาระดับการสูญเสียให้อยู่ในระดับที่ต้องการ ฉะนั้น การประมาณระยะเวลาจึงต้องพิจารณาถึงความสามารถในการรักษาระดับอัตราการสูญเสียด้วย สำหรับในการกำหนดระยะเวลานั้น ในที่นี้ได้คำนึงถึงแผนการปฏิบัติงานด้านการควบคุมปริมาณน้ำสูญเสีย ประกอบกับการประมาณการของวิศวกรผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานในโครงการ จึงกำหนดระยะเวลาของโครงการให้เริ่มต้นในปีงบประมาณ 2529 และสิ้นสุดในปีงบประมาณ 2534 หรือปีสุดท้ายที่คาดว่าผลประโยชน์จากโครงการยังคงมีอยู่

1.4 อัตราส่วนลด (Discount Rate) การเลือกอัตราส่วนลดเพื่อนำ



มาปรับค่าของโครงการ นับว่าเป็นปัญหาที่ถกเถียงกันมากในวิชาว่าด้วยการวิเคราะห์โครงการ แม้ในปัจจุบันก็ยังไม่สามารถหาข้อยุติที่แน่ชัดได้ แต่โดยทั่ว ๆ ไป ต้นทุนของเงินทุน (Cost of Capital) มักจะใช้เป็นอัตราผลตอบแทนอย่างต่ำ (Minimum Desired Rate of Return) เป็นอัตราส่วนลดตามวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิและเป็นอัตราตัดสินโครงการ (Cut-Off Rate) ตามวิธีอัตราผลตอบแทน การคำนวณหาต้นทุนของเงินทุนเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก นอกจากนี้ นักวิชาการยังให้ความเห็นแตกต่างกันมากในเรื่องอัตราส่วนลดที่จะนำมาใช้เป็นอัตราตัดสินโครงการลงทุน ดังนั้น จึงสามารถแยกพิจารณาถึงแนวความคิดต่าง ๆ ในการกำหนดอัตราส่วนลดของโครงการลงทุนภาคเอกชนและโครงการลงทุนภาครัฐบาลได้ดังนี้

1.4.1 อัตราส่วนลดของโครงการลงทุนภาคเอกชน ต้นทุนของเงินทุนของบริษัทจะมีความสำคัญในการกำหนดว่าจะรับโครงการที่เสนอมาหรือไม่ ต้นทุนของเงินทุนภาคเอกชนพิจารณาได้ 2 ด้าน คือ<sup>3</sup>

1.4.1.1 อัตรากู้ยืม (Borrowing Rate) เป็นค่าของเงินทุนที่ได้มาจากเจ้าหนี้ หรือผู้ถือหุ้น โดยคำนวณได้ 2 วิธีคือ

- วิธีถ่วงเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Cost of Capital) การพิจารณาด้านทุนเงินลงทุนถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ก็เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณอัตรากู้ยืมเฉลี่ย อัตรานี้จะเป็เครื่องชี้ถึงผลตอบแทนอย่างต่ำรวมทั้งหมด อัตรากู้ยืมแบบถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักจะเปลี่ยนแปลงไปตามโครงสร้างเงินทุนระหว่างหนี้สินและทุน

- วิธีหน่วยสุดท้าย ตามวิธีนี้สมมติว่าเงินที่ได้มาจ่ายในการลงทุนนั้นเป็นจำนวนเงินที่ได้มาหลังสุด และถือว่าการจัดหาเงินแต่ละครั้งไม่เกี่ยวข้องกัน อัตรากู้ยืมหน่วยสุดท้าย (Marginal Borrowing Rate) จะแตกต่างกันไปแล้วแต่

<sup>3</sup>สังเวียง อินทวิชัย, การวิเคราะห์การจ่ายลงทุน (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2518) หน้า 118



เงื่อนไขของเงินกู้ที่ได้มา

1.4.1.2 อัตราให้กู้ (Lending Rate) เป็นอัตราที่ถือหลัก Alternative Opportunity Cost Concept ตามความหมายที่ต้นทุนของเงินกู้คืออัตราผลตอบแทนซึ่งอาจจะได้รับจากการใช้ทุนจำนวนเดียวกันไปในทางอื่นที่ดีที่สุด และมีความเสี่ยงเท่ากัน ดังนั้น จึงควรลงทุนในโครงการใหม่ เฉพาะเมื่ออัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการสูงกว่าอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนอื่นที่มีความเสี่ยงเท่ากัน

1.4.2 อัตราส่วนลดของโครงการลงทุนภาครัฐบาล อัตราที่ใช้ในการตัดสินใจโครงการของรัฐบาล อาจได้จาก 3 วิธีดังนี้ คือ

1.4.2.1 อัตราดอกเบี้ยในตลาด (Market Rate of Interest) ตามวิธีนี้ อัตราส่วนลดจะขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยในตลาด ซึ่งมีข้อยุ่งยากคืออัตราดอกเบี้ยในตลาดไม่ได้มีเพียงอัตราเดียว แต่มีหลายอัตรา การแก้ไขปัญหานี้ อาจทำได้โดยใช้อัตรากู้ยืมของรัฐบาลหรืออัตราดอกเบี้ยของพันธบัตรรัฐบาล เป็นอัตราตัดสินใจโครงการ แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือ อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลไม่ได้คำนวณขึ้นมาจากภาวะขาดแคลนเงินลงทุนอย่างแท้จริง (Real Scarcity of Capital) แต่จะกำหนดขึ้นโดยสถาบันใดสถาบันหนึ่ง

1.4.2.2 ต้นทุนเสียโอกาสทางสังคม (Social Opportunity Cost of Capital) เนื่องจากเงินทุนมีจำกัด การลงทุนของรัฐบาลในโครงการหนึ่งจะทำให้เกิดการขาดแคลนเงินทุนในโครงการอื่น ซึ่งโครงการอื่นโดยปกติจะเป็นโครงการในส่วนเอกชน ฉะนั้น อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการอื่นจึงถือได้ว่าเป็นอัตราส่วนลดที่เหมาะสมของโครงการภาครัฐบาล

1.4.2.3 Social Time Preference Rate เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่ใช้ในการกำหนดอัตราส่วนลด คือตัดสินใจในด้านที่ว่าคนทั้งชาติจะรู้สึกอย่างไรต่อการใช้ทรัพยากรในปัจจุบัน เมื่อเทียบกับการใช้ไปในอนาคต เป็นอัตราที่

กำหนดขึ้นด้วยองค์ประกอบ 2 ตัว คือ

- สังคมจะชอบภาวะการณ์ในปัจจุบันมากกว่าอนาคต

(Price Time Preference)

- การลดลงของอรรถประโยชน์ในการบริโภคหน่วย  
สุดท้าย (Declining Marginal Utility of Consumption) ทั้งนี้ การประมาณ  
ความชอบของสังคมนั้นทำได้ยาก ต้องขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของนักวางแผน

อย่างไรก็ตาม การคำนวณหาอัตราส่วนลดของโครงการลงทุนของรัฐบาลนี้ ไม่ใช่  
หน้าที่ของนักวิเคราะห์ แต่เป็นหน้าที่ของหน่วยงานวางแผนกลาง ซึ่งได้แก่สำนักงานคณะกรรมการ  
สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่จะเป็นผู้กำหนดอัตราส่วนลดที่เหมาะสม  
สำหรับใช้เป็นอัตราตัดคืนโครงการ

## 2. แหล่งเงินทุน

โครงการลดน้ำสูญเสีย เป็นโครงการหนึ่งในโครงการปรับปรุงกิจการ  
ประปาแผนหลักครั้งที่ 3 ของการประปานครหลวง จึงได้รับการจัดสรรเงินทุนจากงบลงทุน  
ซึ่งได้จากแหล่งต่าง ๆ 3 แหล่ง คือ (ตารางที่ 5.2)

### 2.1 แหล่งเงินกู้ในประเทศ และนอกประเทศ

#### 2.1.1 แหล่งเงินกู้ในประเทศ ได้แก่

ศูนย์ปฏิบัติการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5.2 แหล่งเงินทุนของโครงการลดน้ำเสีย

หน่วย : บาท

แหล่งที่มาของเงินทุน	ปีงบประมาณ**						อัตราดอกเบี้ย (%)						
	2529	2530	2531	2532	2533	รวม							
1. แหล่งเงินภายนอกประเทศ													
1.1 ธนาคารพัฒนาเอเชีย	34,082,973	99	50,941,131	01	139,518,443	99	15,787,895	40	240,330,444	39	10.25		
1.2 เงินกู้โรเรียน			74,605,855	30	139,999,545	19	215,740,240	89	193,946,538	20	624,292,179	58	0.1875+LIBOR <sup>๓</sup>
2. แหล่งเงินภายในประเทศ													
2.1 พันธบัตรการปราบปรามมลพิษ พ.ศ. 2528 ครั้งที่ 1	17,628,961	85	8,169,554	35							25,798,516	20	12.935
2.2 พันธบัตรการปราบปรามมลพิษ พ.ศ. 2529 ครั้งที่ 1	43,652,569	86	5,280,614	04							48,933,183	90	9.25
2.3 พันธบัตรการปราบปรามมลพิษ พ.ศ. 2531 ครั้งที่ 1					26,564,887	11					26,564,887	11	7.825
2.4 พันธบัตรการปราบปรามมลพิษ พ.ศ. 2533 ครั้งที่ 1			14,811,540	77	14,513,386	10	2,714,339	87			32,039,266	74	9.775
2.5 คำสัญญาให้เงิน			15,698,456	40							15,698,456	40	อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก
3. เงินงบประมาณแผ่นดิน													1 ปี + 2.25
3.1 เงินเพิ่มทุน ปีงบประมาณ 2531					13,860,743	94					13,860,743	94	
3.2 เงินเพิ่มทุน ปีงบประมาณ 2532							29,388,606	11			29,388,606	11	
3.3 เงินเพิ่มทุน ปีงบประมาณ 2533									35,814,477	93	35,814,477	93	
รวม	95,364,505	70	169,507,151	87	334,457,006	33	263,631,082	27	229,761,016	13	1,092,720,762	30	

<sup>๓</sup> LIBOR คืออัตราดอกเบี้ยเงินฝากที่เสนอโดยระหว่างธนาคาร ณ กรุงลอนดอน (LONDON INTERBANK OFFERED RATE) ระยะเวลา 2533 มีอัตราเฉลี่ย =

$$\frac{7.625 + 7.50 + 5.75}{3} = 6.9583$$

\*\* ฤดูกาลผนวก ๓

2.1.1.1 พันธบัตรการประปานครหลวง<sup>5</sup> ประเภท รัฐวิสาหกิจเป็นผู้ไถ่ถอนเองเมื่อครบกำหนด และรับภาระค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นทั้งหมด ออกจำหน่ายในพ.ศ. 2528 2529 2533

2.1.1.2 พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2531 ซึ่งเป็นประเภทที่รัฐจะเป็นผู้ไถ่ถอนให้เมื่อถึงเวลาชำระคืน พร้อมทั้งรับภาระค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นทั้งหมด

2.1.1.3 คำสัญญาใช้เงินโดยกระทรวงการคลังค่าประกัน ซึ่งรัฐรับภาระค่าดอกเบี้ย แต่การประปานครหลวงเป็นผู้ไถ่ถอนเมื่อครบกำหนด

## 2.1.2 แหล่งเงินกู้จากภายนอกประเทศ

2.1.2.1 เงินกู้ในรูปเงินเยนจากตลาดเงินทุนต่างประเทศ หรือเป็นที่ทราบกันดีในชื่อเงินกู้ยูโรเยนเป็นเงินกู้ที่กู้จากสถาบันการเงินในยุโรป โดยกระทรวงการคลังเป็นผู้ทำสัญญากู้ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ  $0.1875 + \text{LIBOR}^6$  (LONDON INTERBANK OFFERED RATE)

<sup>5</sup> ปัจจุบันสำนักงานประมาณได้กำหนดนโยบายให้รัฐวิสาหกิจออกพันธบัตรและหุ้นกู้ แทนการจัดสรรงบประมาณได้ โดยแบ่งประเภทเป็น 3 ประเภทคือ

1. พันธบัตรและหุ้นกู้ของรัฐวิสาหกิจ ที่รัฐจะเป็นผู้ไถ่ถอนให้เมื่อถึงเวลาชำระคืน พร้อมทั้งรับภาระค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด
2. พันธบัตรและหุ้นกู้ของรัฐวิสาหกิจ ที่รัฐรับภาระค่าดอกเบี้ย แต่รัฐวิสาหกิจเป็นผู้ไถ่ถอนเมื่อถึงกำหนด
3. พันธบัตรและหุ้นกู้ของรัฐวิสาหกิจ ที่รัฐวิสาหกิจเป็นผู้ไถ่ถอนเมื่อครบกำหนด และรับภาระค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด

<sup>6</sup> LIBOR เป็นอัตราดอกเบี้ยที่เสนอให้กู้ระหว่างสถาบันการเงิน ณ กรุงลอนดอน ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของเงินในตลาดเงินทุน



2.1.2.2 เงินกู้จากธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asia Development Bank) อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10.25 ต่อปี

## 2.2 งบประมาณแผ่นดิน

รัฐบาลอาจจะจัดสรรเงินให้แก่รัฐวิสาหกิจจากงบประมาณแผ่นดิน ในรูปเงินเพิ่มทุน เงินอุดหนุน หรือเงินกู้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ ลงทุน ฐานะการเงินของรัฐบาล และผลการดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจนั้น สำหรับ โครงการลงทุนของการประปานครหลวง รัฐบาลได้จัดสรรเงินให้ในลักษณะเงินเพิ่มทุน โดยจัดสรรให้ในอัตราร้อยละ 11 ของเงินลงทุนในโครงการปรับปรุงกิจการประปา แผนหลักครั้งที่ 3

ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ กำหนดให้ต้นทุนเงินทุนเป็นอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการ ซึ่งโครงการลดน้ำสูญเสียได้รับจัดสรรเงินทุนในระหว่างปี งบประมาณ 2529-2533 จากแหล่งต่าง ๆ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 5.2 ส่วนค่าใช้จ่ายประมาณการในปีงบประมาณ 2534 จะจัดสรรเงินทุนจากแหล่งเงินกู้ภายในประเทศ เนื่องจากแหล่งเงินกู้ภายนอกประเทศซึ่งเป็นแหล่งเงินทุนหลักของโครงการได้นำไปจัดสรรให้โครงการอื่นแล้วในปีงบประมาณ 2533 สำหรับแหล่งเงินภายในประเทศที่จะจัดหามาใช้จ่ายในปีงบประมาณ 2534 นี้ การประปานครหลวงยังมีได้กำหนดให้แน่ชัดว่าจะจัดหามาด้วยวิธีใด เนื่องจากจะต้องพิจารณาถึงอัตราดอกเบี้ยในตลาดขณะนั้นจึงจะทราบว่าวิธีใดจะเหมาะสมที่สุด แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่คาดหมายว่า การออกพันธบัตรจะเป็นวิธีที่มีโอกาสเป็นไปได้มากที่สุด ดังนั้น ในการคำนวณหาต้นทุนของเงินทุนโครงการ ผู้เขียนจึงกำหนดให้แหล่งเงินทุนที่จะนำมาใช้ในปีงบประมาณ 2534 สามารถเป็นไปได้ทั้ง การออกพันธบัตรหรือการออกตั๋วสัญญาใช้เงิน ซึ่งต่างก็เป็นแหล่งเงินภายในประเทศทั้งสิ้น ฉะนั้น ต้นทุนของเงินทุนซึ่งคำนวณได้จากวิธีถ่วงน้ำหนัก จึงแยกพิจารณาได้ 2 กรณี ดังแสดงในตารางที่ 5.3 และ 5.4

ตารางที่ 5.3 ต้นทุนของเงินลงทุนวิจัยด้วยแบบถ่วงน้ำหนัก การซื้อออกพันธบัตรในปีงบประมาณ 2534

แหล่งที่มาของเงินทุน	(1) จำนวนเงิน	(2) อัตราร้อยละ	(3) ต้นทุนของเงินทุน	(4) ต้นทุนเงินทุน ถ่วงน้ำหนัก	
ธนาคารพัฒนาเอเชีย	240,330,444	39	18.087	10.25	1.854
เงินกู้ยืมโรเซน	624,292,179	58	46.984	7.1458*	3.357
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2528	25,798,516	20	1.941	12.935	0.251
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2529	48,933,183	90	3.683	9.25	0.341
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2533	32,039,266	74	2.411	9.775	0.236
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2534	357,350,887	33**	26.894	13.0***	3.496
รวม	1,328,744,478	14	100.0		9.535

หมายเหตุ: นำเฉพาะแหล่งเงินทุนที่การประปานครหลวงรับภาระชำระดอกเบี้ยเงินกู้มาคำนวณ

(1) มาจากตารางที่ 5.2

(3) มาจากตารางที่ 5.2

(4) มาจาก (2) x (3)

\* ตารางที่ 5.2

\*\* มาจากตารางที่ 3.3

\*\*\* อัตราดอกเบี้ยกำหนดให้มูลค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยของเงินฝากประจำที่มีกำหนดระยะเวลาฝากตั้งแต่ 3 เดือน

ขึ้นไปแต่ไม่เกิน 12 เดือน ซึ่งเป็นประเภทที่ได้รับอัตราดอกเบี้ยสูงสุดของธนาคารกรุงไทย ณ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534



ตารางที่ 5.4 ต้นทุนของเงินลงทุนวิธีถัวเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก กรณีออกตั๋วสัญญาใช้เงินในปีงบประมาณ 2534

แหล่งที่มาของเงินทุน	(1) จำนวนเงิน	(2) อัตราร้อยละ	(3) ต้นทุนของเงินทุน	(4) ต้นทุนเงินทุน ถ่วงน้ำหนัก	
ธนาคารพัฒนาเอเชีย	240,330,444	39	18.087	10.25	1.854
เงินกู้ยืมโรเซน	624,292,179	58	46.984	7.1458	3.357
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2528	25,798,516	20	1.941	12.935	0.251
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2529	48,933,183	90	3.683	9.25	0.341
พันธบัตรการประปานครหลวงพ.ศ. 2533	32,039,266	74	2.411	9.775	0.236
ตั๋วสัญญาใช้เงินพ.ศ. 2534	357,350,887	33	26.894	15.25*	4.101
รวม	1,328,744,478	14	100.0		10.14

หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.3

\*อัตราดอกเบี้ยของตั๋วสัญญาใช้เงินกำหนดให้ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับตั๋วสัญญาใช้เงินที่ออกในปี 2530 คือ  
อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 1 ปี + 2.25 (13.0 + 2.25)

### 3. วิธีการวิเคราะห์

#### 3.1 วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ

การวิเคราะห์ปรับค่าเวลาของเงินให้อยู่ ณ ปีที่เริ่มโครงการคือปี  
งบประมาณ 2529 การคำนวณกำหนดให้อัตราส่วนลดเท่ากับอัตรากู้ยืม โดยใช้วิธีถัวเฉลี่ย  
ถ่วงน้ำหนัก คืออัตราร้อยละ 9.535 และ 10.14 ซึ่งคำนวณจาก 2 กรณีดังที่แสดงไว้ใน  
ตารางที่ 5.3 และ 5.4 ตามลำดับข้างต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5.5 การคำนวณหาผลกำไรสุทธิของโครงการลดหนี้เสีย

หน่วย : บาท

งบประมาณ	(1) ค่าใช้จ่ายของโครงการ		(2) ค่าใช้จ่ายรวม	(3) ผลลบแทน	(4) ผลลบแทนสุทธิ	(5) อัตราส่วนลด 9.535%	(6) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ๓ อัตราส่วนลด 9.535%		(7) อัตราส่วนลด 10.14%	(8) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ๓ อัตราส่วนลด 10.14%	
	ค่าใช้จ่าลงทุน	ค่าใช้จ่าประจำ									
2529	55,869,997 99	39,494,507 71	95,364,505 70	(25,971,000 -)	(121,335,505 70)	1.000	(121,335,505 70)	1.000	(121,335,505 70)		
2530	78,359,717 73	91,147,434 14	169,507,151 87	133,825,000 -	(35,682,151 87)	0.913	(32,577,804 66)	0.908	(32,399,393 90)		
2531	233,843,008 50	100,613,997 83	334,457,006 33	356,790,000 -	22,332,993 67	0.833	18,603,383 73	0.824	18,402,386 78		
2532	192,837,982 20	70,793,100 07	263,631,082 27	439,705,000 -	176,073,917 73	0.761	133,992,251 39	0.748	131,703,290 46		
2533	158,804,869 28	70,956,146 85	229,761,016 13	573,924,000 -	334,162,983 87	0.695	239,193,273 79	0.680	234,030,829 03		
2534	346,219,839 65	11,131,047 68	357,350,887 33	628,022,000 -	270,671,112 67	0.634	171,605,485 43	0.617	167,004,076 52		
รวม	1,065,935,415 35	384,136,234 28	1,450,071,649 63	2,106,295,000 -	656,223,350 37		409,481,083 98		397,405,683 19		

- หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.1  
 (3) มาจากตารางที่ 4.13  
 (4) มาจาก (3) - (2)  
 (6) มาจาก (4) x (5)  
 (8) มาจาก (4) x (7)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ ระดับอัตราส่วนลดร้อยละ 9.535 และ 10.14 มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 409,481,083.98 บาท และ 397,405,683.19 บาทตามลำดับ ซึ่งเป็นมูลค่าของรายได้สุทธิในอนาคตเมื่อคิดลดเป็นค่าปัจจุบัน ณ ปี 2529 มูลค่าของเงินจำนวนนี้แสดงถึงว่า นอกจากการลงทุนจะได้ผลตอบแทนจากการใช้เงินทุน ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 9.535 หรือ 10.14 แล้ว ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการจะสูงกว่าเงินลงทุน 409,481,083.98 บาท หรือ 397,405,683.19 บาท หรืออาจกล่าวได้ว่า อัตราผลตอบแทนที่ได้รับสูงกว่าอัตราที่กู้มาและการที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการคำนวณได้มีผลเป็นบวกหรือเกินศูนย์ จึงกล่าวได้ว่าการดำเนินงานตามโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่า สามารถดำเนินการได้

### 3.2 อัตราผลตอบแทนภายใน

คืออัตราที่ทำให้ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายที่คิดลดเป็นค่าปัจจุบันแล้วเท่ากัน อัตราที่กล่าวถึงจึงเป็นอัตราความสามารถของเงินลงทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุนในโครงการนั้นพอดี การคำนวณจะใช้วิธี Interpolation คือ วิธีลองเพิ่มและลดอัตราส่วนลดแล้วพิจารณาว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างไร อาทิเช่น หากการทดลองเลือกครั้งแรกมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวกหรือเกินศูนย์ แสดงว่ารายได้ยังคงสูงกว่ารายจ่ายอยู่อีกจำนวนหนึ่ง อัตราส่วนลดที่เลือกจึงยังคงต่ำเกินไปยังสามารถเพิ่มให้สูงขึ้นได้ จึงทดลองเพิ่มอัตราส่วนลดให้มากขึ้นกว่าครั้งแรก จนกว่าจะได้อัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ ซึ่งทำให้ทราบได้ว่าอัตราส่วนลดที่ต้องการจะต้องอยู่ระหว่างอัตราทั้ง 2 ที่ทดลองเลือกมา หรืออาจเขียนให้เข้าใจได้โดยง่าย ดังนี้



$$IRR = \text{อัตราส่วนลดตัวต่ำ} + \text{ผลต่างระหว่างอัตราส่วนลดทั้งสอง} \times$$

$$\left[ \frac{\text{NPV. ที่ใช้อัตราส่วนลดตัวต่ำ}}{\text{ผลต่างของ NPV. ที่ใช้อัตราส่วนลดทั้งสอง}} \right]^7$$

$$\text{อัตราส่วนลดตัวต่ำกำหนดให้} = 55\%$$

$$\text{อัตราส่วนลดเลือกครั้งที่ 2} = 58\%$$

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>7</sup> ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ, การวิเคราะห์และประเมินโครงการ (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2527), หน้า 64.

ตารางที่ 5.6 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของโครงการโดยใช้วิธี Interpolation

หน่วย : บาท

งบประมาณ	(1) ผลตอบแทนสุทธิ		(2) อัตราส่วนลด	(3) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ		(4) อัตราส่วนลด	(5) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ	
			55%	ณ อัตราส่วนลด 55%		58%	อัตราส่วนลด 58%	
2529	(121,335,505	70	1.000	(121,335,505	70	1.000	(121,335,505	70
2530	(35,682,151	87	0.645	(23,014,987	96	0.633	(22,586,802	13
2531	22,332,993	67	0.416	9,290,525	37	0.401	8,955,530	46
2532	176,073,917	73	0.269	47,363,883	87	0.254	44,722,775	10
2533	344,162,983	87	0.173	59,540,196	21	0.160	55,066,077	42
2534	270,671,112	67	0.112	30,315,164	62	0.102	27,608,453	49
รวม	656,223,350	37		2,159,276	41		(7,569,471	36)

หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.5

(3) มาจาก (1) x (2)

(5) มาจาก (1) x (4)



$$\begin{aligned}
 \text{การคำนวณ IRR} &= 55 + (58 - 55) \times \frac{2,159,276.41}{2,159,276.41 - (-7,569,471.36)} \\
 &= 55 + 3 \frac{2,159,276.41}{9,728,747.77} \\
 &= 55 + 3 (0.222) \\
 &= 55 + 0.666 \\
 &= 55.67 \%
 \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการเท่ากับ 55.67% ซึ่งเป็นอัตราผลตอบแทนที่คุ้มทุนพอดี เป็นที่น่าสังเกตว่าอัตราดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์สูง และมีค่าต่างจากต้นทุนของเงินลงทุนถัวเฉลี่ยของโครงการมาก อาจสันนิษฐานได้ว่าเกิดจาก

1. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในช่วงปีแรก ๆ ของโครงการซึ่งใช้เกณฑ์เงินสด (Cash Basis) เกิดขึ้นจำนวนน้อย เริ่มมีการใช้จ่ายจริงในช่วงปีที่ 3-6 ของโครงการเป็นจำนวนมาก การเลื่อนระยะเวลาของกระแสเงินสดจ่ายออกไป ทำให้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในปีต่อไปมีมูลค่าลดลงตามลำดับ ในขณะที่ผลตอบแทนจากโครงการเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ระยะแรกที่ดำเนินโครงการ โดยมีต้องให้เสร็จสิ้นโครงการก่อนเช่นโครงการอื่น ๆ เนื่องจากลักษณะผลตอบแทนของโครงการจะเกิดขึ้นตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินงานไปแล้ว มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนจึงถูกคิดลดในอัตราที่ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่าย

2. แหล่งเงินกู้หลักที่ใช้ในโครงการมีอัตราดอกเบี้ยต่ำ ทำให้ต้นทุนเงินลงทุนทั่วเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำด้วย นอกจากนี้โครงการลดน้ำสูญเสียเป็นโครงการที่เราเป็นต้องจัดทำขึ้นเพื่อรองรับการขยายกำลังการผลิตและสูบน้ำของการประปานครหลวงในปัจจุบันและอนาคต และเพื่อปรับปรุงกิจการสาธารณูปโภคให้สามารถตอบสนองการขยายตัวของเศรษฐกิจในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลประมาณร้อยละ 5-7 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งโครงการ

3. การประปานครหลวงได้จัดทำแผนงานลดน้ำสูญเสียทั้งด้านการควบคุมและการวางมาตรการป้องกันอย่างมีระบบแบบแผนในโครงการลดน้ำสูญเสีย อัตราการสูญเสียที่มีอยู่ก่อนการดำเนินงานจึงลดลงอย่างรวดเร็ว และผลงานที่ได้ดำเนินงานแล้วได้ถูกตรวจสอบเป็นระยะ จึงสามารถควบคุมและรักษาระดับผลการดำเนินงานไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการต่อเนื่องในระยะต่อไป ผลตอบแทนจะเพิ่มขึ้นในอัตราลดลงมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน

### 3.3 อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย

การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้เป็นการศึกษาอย่างกว้าง ๆ คือหากมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนมีมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายจะยอมรับโครงการ ซึ่งการพิจารณาอาจต้องใช้วิธีอื่นเพื่อสนับสนุนวิธีการอื่นที่ให้ผลลัพธ์ในทางเดียวกัน เช่น วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิหรือวิธีอัตราผลตอบแทนภายใน การคำนวณแสดงตามตารางที่ 5.7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5.7 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายของโครงการ

หน่วย : บาท

งบประเภท	(1) ค่าใช้จ่าย		(2) ผลดอยนทน		(3) อัตราส่วนลด 9.535%	(4) มูลค่าปัจจุบัน ๗ อัตราส่วนลด 9.535%		(5) อัตราส่วนลด 10.14%	(6) มูลค่าปัจจุบัน ๗ อัตราส่วนลด 10.14%					
						ค่าใช้จ่าย	ผลดอยนทน		ค่าใช้จ่าย	ผลดอยนทน				
2529	95,364,505	70	(25,971,000)	-	1.000	95,364,505	70	(25,971,000)	-	1.000	95,364,505	70	(25,971,000)	-
2530	169,507,151	87	133,825,000	-	0.913	154,760,029	66	122,182,225	-	0.908	153,912,493	90	121,513,100	-
2531	334,457,006	33	356,790,000	-	0.833	278,602,686	27	297,206,070	-	0.824	275,592,573	22	293,994,960	-
2532	263,631,082	27	439,705,000	-	0.761	200,623,253	61	334,615,505	-	0.748	197,196,049	54	328,899,340	-
2533	229,761,016	13	573,924,000	-	0.695	159,683,906	21	398,877,180	-	0.680	156,237,490	97	390,268,320	-
2534	357,350,887	33	628,022,000	-	0.634	226,560,462	57	398,165,948	-	0.617	220,485,497	48	387,489,574	-
รวม	1,450,071,649	63	2,106,295,000	-		1,115,594,844	02	1,525,075,928	-		1,098,788,610	81	1,496,194,294	-

หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.1

(2) มาจากตารางที่ 5.5

(4) มาจาก (1) x (3), (2) x (3) ตามลำดับ

(6) มาจาก (1) x (5), (2) x (5) ตามลำดับ

วิทยาลัยพยาบาล  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

		1,525,075,928.00
การคำนวณอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย	=	_____
ณ อัตราส่วนลด 9.535%		1,115,594,844.02
	=	1.367
		1,496,194,294.00
การคำนวณอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย	=	_____
ณ อัตราส่วนลด 10.14%		1,098,788,610.81
	=	1.362

อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย ณ อัตราส่วนลด 9.535% และ 10.14% แสดงค่าเกินกว่า 1 หมายความว่า ผลตอบแทนที่ได้จากโครงการมีมากกว่าค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปตลอดโครงการ

#### 3.4 ระยะเวลาคืนทุน

เป็นวิธีที่แสดงให้เห็นผู้ลงทุนทราบถึงระยะเวลาที่จะได้รับเงินลงทุนที่ลงทุนไปกลับคืนมา การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนจะต้องนำผลตอบแทนที่ได้รับตั้งแต่ปีงบประมาณ 2529 เป็นต้นไปมารวมกันจนเท่ากับจำนวนเงินลงทุนพอดี วิธีนี้มีข้อเสียคือไม่คำนึงถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ดังนั้น เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้จึงควรปรับค่าเวลาของเงินเสียก่อน<sup>a</sup> (ตารางที่ 5.8)

<sup>a</sup>Harold Beirman, Jr. Seymour Smidt, The Capital Budgeting Decision (New York:Macmillan Publishing Company,1988), pp.79-81.



## ตารางที่ 5.8 การคำนวณหาระยะเวลาดำเนินการ

หน่วย : บาท

ปีงบประมาณ	(1) ค่าใช้จ่ายลงทุน		(2) อัตราส่วนลด		(3) มูลค่าปัจจุบันสะสมของค่าใช้จ่ายลงทุน ที่ อัตราส่วนลด				(4) มูลค่าปัจจุบันสะสมของผลลดตามแผน ที่ อัตราส่วนลด			
			9.535%	10.14%	9.535%	10.14%	9.535%	10.14%	9.535%	10.14%		
2529	55,869,997	99	1.000	1.000	55,869,997	99	55,869,997	99	(25,971,000)	-	(25,971,000)	-
2530	78,359,717	73	0.913	0.908	127,412,420	28	127,020,621	69	96,211,225	-	95,542,100	-
2531	233,843,008	50	0.833	0.824	322,203,646	36	319,707,260	69	393,417,295	-	389,537,060	-
2532	192,837,982	20	0.761	0.748	468,953,350	81	463,950,071	38	728,032,800	-	718,436,400	-
2533	158,804,869	28	0.695	0.680	579,322,734	96	571,937,382	49	1,126,909,980	-	1,108,704,720	-
2534	346,219,839	65	0.634	0.617	798,826,113	30	785,555,023	55	1,525,075,928	-	1,496,194,294	-
รวม	1,065,935,415	35										

หมายเหตุ

(1) มาจากตารางที่ 5.1

(3) มาจาก (1) x 9.535, (1) x 10.14 ตามลำดับ

(4) มาจากตารางที่ 5.7

จากตารางที่ 5.8 จะสังเกตได้ว่า จำนวนผลรวมของผลตอบแทน ณ อัตรา ส่วนลด 9.535% และ 10.14% มีจำนวนสูงกว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายลงทุน ณ ระดับ อัตราส่วนลดเดียวกัน ในปี 3 ของการดำเนินโครงการ ฉะนั้น ระยะเวลาคืนทุน สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= 2 + \frac{(322,203,646.36 - 96,211,225.00)}{(393,417,295.00 - 96,211,225.00)} \\ \text{ณ อัตราส่วนลด 9.535\%} & \\ &= 2 + 0.760 \\ &\text{ประมาณ 2 ปี 9 เดือน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= 2 + \frac{(319,707,260.69 - 95,542,100.00)}{(389,537,060.00 - 95,542,100.00)} \\ \text{ณ อัตราส่วนลด 10.14\%} & \\ &= 2 + 0.762 \\ &\text{ประมาณ 2 ปี 9 เดือน} \end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินทั้ง 4 วิธีข้างต้น ผลการวิเคราะห์ ด้วยวิธีการปรับค่าของเวลาทั้ง 4 วิธี ได้แสดงถึงการยอมรับการดำเนินงานตามโครงการ ซึ่งมีปัจจัยสนับสนุนหลายประการที่ส่งเสริมให้ได้ผลลัพธ์ดังกล่าว อาทิเช่น ต้นทุนเงินลงทุน ถัวเฉลี่ยมีอัตราต่ำ เงินอุดหนุนที่ได้รับจากรัฐบาลทั้งประเภทเงินเพิ่มทุนและเงินกู้ทดแทนเงินเพิ่มทุน ตลอดจนความรู้และความเชี่ยวชาญของวิศวกรประจำโครงการ เป็นต้น ในการ



จัดทำวิภาษานินิจฉัยฉบับนี้จึงขอเสนอการวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการเพิ่มเติมในแง่ที่  
การประสานครหลวงเป็นผู้จัดหาเงินลงทุน เพื่อให้ทราบถึงผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการ  
ลดน้ำสูญเสีย หากมิได้รับเงินช่วยเหลือจากรัฐบาล

การวิเคราะห์ด้วยการกำหนดเงื่อนไขให้การประสานครหลวงเป็นผู้รับภาระจัด  
หาเงินลงทุนทั้งหมด สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นอันดับแรกที่จะต้องพิจารณา คือโครงสร้าง  
ของเงินลงทุน การจัดหาเงินทุนมาทดแทนเงินอุดหนุนที่ได้รับจากรัฐบาลเป็นสิ่งสำคัญที่ต้อง  
คำนึงถึง ซึ่งแหล่งเงินดังกล่าวจะต้องมีอัตราดอกเบี้ยของการกู้ยืมค่าและให้กู้ยืมในระยะ  
เวลายาวจึงจะเหมาะสม แหล่งเงินที่สามารถจัดหาทดแทนเงินอุดหนุน อาจแบ่งได้เป็น  
3 แหล่งคือ แหล่งเงินกู้ภายนอกประเทศ แหล่งเงินกู้ภายในประเทศ และเงินรายได้ของ  
การประสานครหลวง โดยแยกพิจารณา ดังนี้

1. แหล่งเงินกู้ภายนอกประเทศ ซึ่งประกอบด้วยเงินกู้จากธนาคารพัฒนา  
เอเชีย และเงินกู้ยุโรป การจัดหาเงินทุนในระยะแรกของโครงการกำหนดให้ใช้แหล่ง  
เงินกู้หลักจากธนาคารพัฒนาเอเชีย แต่ต่อมากการประสานครหลวงสามารถจัดหาจากสถาบัน  
เงินกู้ในตลาดยุโรปคือ เงินกู้ยุโรป ในอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำกว่าจึงขอเปลี่ยนแปลงแหล่ง  
เงินกู้หลักจากธนาคารพัฒนาเอเชียมาเป็นเงินกู้ยุโรป ซึ่งอัตราดอกเบี้ยเท่ากับ  
 $0.1875 + \text{LIBOR}$  (อัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย ณ ปี 2533 = 7.1458)

2. แหล่งเงินกู้ภายในประเทศ ได้จากการออกพันธบัตรและตัวสัญญาใช้เงิน  
ซึ่งจะต้องเป็นไปตามความเห็นชอบของกระทรวงการคลัง มีอัตราดอกเบี้ยสูงกว่าหรือ  
ใกล้เคียงกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ

3. เงินรายได้ของการประสานครหลวง ได้จากรายรับจากการดำเนินงาน  
ของการประสานครหลวง ต้นทุนของเงินทุนประเภทนี้สามารถเปรียบเทียบได้กับต้นทุนค่า  
เสียโอกาสที่สามารถนำไปหาผลประโยชน์ตามปกติ ซึ่งอาจใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก  
ออมทรัพย์หรือเงินฝากประจำขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำฝากและจำนวนเงินที่ต้องใช้  
หมุนเวียนในการดำเนินงานตามปกติ ส่วนใหญ่เงินทุนประเภทนี้มีระยะเวลาจำกัด

ในการพิจารณาแหล่งเงินทุนเพื่อใช้ทดแทนเงินอุดหนุนจะกำหนดให้ใช้แหล่งเงิน  
กู้ภายในประเทศ เนื่องจากแหล่งเงินกู้ภายนอกประเทศไม่สามารถจัดหาเพิ่มเติมได้อีก  
สำหรับรายได้ของการประปานครหลวง แม้จะมีต้นทุนต่ำแต่มีระยะเวลาจำกัด การวิเคราะห์  
จะแยกพิจารณาเป็น 2 กรณีเช่นเดิม คือกรณีออกพันธบัตรการประปานครหลวง หรือออก  
ตั๋วสัญญาใช้เงิน ดังนั้นต้นทุนของเงินลงทุนตามโครงสร้างเงินลงทุนที่สมมติให้การประปา  
นครหลวงจัดหาเงินทดแทนเงินอุดหนุน แสดงดังนี้ (ตารางที่ 5.9, 5.10)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5.9 ต้นทุนของเงินลงทุนที่โอนไปยังหน่วยงาน (กรณีออกพันธบัตรคณบดีเงินคดพินจากรัฐบาล)

แหล่งที่มาของเงินทุน	(1) จำนวนเงิน		(2) อัตราร้อยละ ของแหล่ง เงินทุน		กรณีออกพันธบัตรในปีงบประมาณ 2534		กรณีออกค่าสัญญาใช้เงินในปี งบประมาณ 2534	
					(3)	(4)	(5)	(6)
	ต้นทุนของเงินทุน (๕)	ต้นทุนเงินทุน อำนวยการ (๕)	ต้นทุนของเงินทุน อำนวยการ (๕)	ต้นทุนเงินทุน อำนวยการ (๕)				
ธนาคารพัฒนาเอเชีย	240,330,444	39	16.574	10.25	1.699	10.25	1.699	
เงินกู้โรเรียน	624,292,179	58	43.053	7.1458	3.076	7.1458	3.076	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2528 ครั้งที่ 1	25,798,516	20	1.779	12.935	0.230	12.935	0.230	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2529 ครั้งที่ 1	48,933,183	90	3.375	9.25	0.312	9.25	0.312	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2531 ครั้งที่ 1	40,425,631	05	2.788	7.825	0.218	7.825	0.218	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2532 ครั้งที่ 1	29,388,606	11	2.027	9.00	0.182	9.00	0.182	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2533 ครั้งที่ 1	67,853,744	67	4.679	9.775	0.457	9.775	0.457	
ค่าใช้จ่ายประมาณการปีงบประมาณ 2534**	357,350,887	33	24.643	13.00	3.204	15.25	3.758	
ค่าสัญญาใช้เงิน	15,698,456	40	1.082	9.50*	0.103	9.50	0.103	
รวม	1,450,071,649	63	100.00		9.481		10.035	

หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.2 สำหรับเงินอุดหนุนที่ได้รับจากรัฐบาลในลักษณะเงิน  
เพิ่มทุน กำหนดให้ออกพันธบัตรทดแทนในแต่ละปีที่ได้รับเงินเพิ่มทุน

(3) มาจากตารางที่ 5.2 ยกเว้นพันธบัตรที่ออก พ.ศ.2532, 2534 ใช้  
อัตราดอกเบี้ยเท่ากับอัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 1 ปีของธนาคารกรุงไทย  
ณ ปีที่ออกพันธบัตร

(4) มาจาก (2) x (3)

(6) มาจาก (2) x (5)

\* จากตารางที่ 5.2 อัตราดอกเบี้ยของตั๋วสัญญาใช้เงิน =  
อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 1 ปี + 2.25 ซึ่งอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก  
ประจำ 1 ปีของธนาคารกรุงไทย ณ ปี 2530 เท่ากับอัตราร้อยละ 7.25

\*\* ค่าใช้จ่ายประมาณการกำหนดให้จัดหามาจากแหล่งเงินทุนภายในประเทศ  
คือการออกพันธบัตรในปี 2534 หรือออกตั๋วสัญญาใช้เงิน ในการพิจารณา  
ต้นทุนของเงินทุน ในกรณีที่ไม่มีเงินอุดหนุนจากรัฐบาล จึงแยกพิจารณาเป็น  
2 กรณีตามแหล่งเงินที่จัดสรรมาในปี 2534

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5.10 สันทุนของเงินลงทุนวิสาหกิจขนาดเล็กแบบก้าวหน้าหนัก (กรณีออกคำสัญญาใช้เงินทดแทนเงินลดทุนจากรัฐบาล)

แหล่งที่มาของเงินทุน	(1)		(2)		กรณีออกพันธบัตรในปีงบประมาณ 2534		กรณีออกคำสัญญาใช้เงินในปีงบประมาณ 2534	
					(3)	(4)	(5)	(6)
	จำนวนเงิน		อัตราร้อยละของแหล่งเงินทุน	สันทุนของเงินลงทุน (%)	สันทุนเงินลงทุน ถ่วงน้ำหนัก	สันทุนของเงินลงทุน (%)	สันทุนเงินลงทุน ถ่วงน้ำหนัก (%)	
ธนาคารพัฒนาเอเชีย	240,330,444	39	16.574	10.25	1.699	10.25	1.699	
เงินกู้โรเรียน	624,292,179	58	43.053	7.1458	3.076	7.1458	3.076	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2528 ครั้งที่ 1	25,798,516	20	1.779	12.935	0.230	12.935	0.230	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2529 ครั้งที่ 1	48,933,183	90	3.375	9.25	0.312	9.25	0.312	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2531 ครั้งที่ 1	26,564,887	11	1.832	7.825	0.143	7.825	0.143	
พันธบัตรการประปานครหลวง พ.ศ. 2533 ครั้งที่ 1	32,039,266	74	2.209	9.775	0.216	9.775	0.216	
คำสัญญาใช้เงิน พ.ศ. 2530	15,638,456	40	1.082	9.50	0.103	9.50	0.103	
คำสัญญาใช้เงิน พ.ศ. 2531	13,860,743	94	0.956	9.50	0.091	9.50	0.091	
คำสัญญาใช้เงิน พ.ศ. 2532	29,388,606	11	2.027	11.25	0.228	11.25	0.228	
คำสัญญาใช้เงิน พ.ศ. 2533	35,814,477	93	2.470	11.75	0.290	11.75	0.290	
ค่าใช้จ่ายประมาณการปีงบประมาณ 2534*	357,350,887	33	24.643	13.00	3.204	15.25	3.758	
รวม	1,450,071,649	63	100.00		9.592		10.146	

- หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.2 สำหรับเงินอุดหนุนที่ได้รับจากรัฐบาลในลักษณะเงิน  
เพิ่มทุน กำหนดให้ออกตัวสัญญาใช้เงินทดแทนในแต่ละปีที่ได้รับเงินเพิ่มทุน
- (3) มาจากตารางที่ 5.2 ยกเว้นตัวสัญญาใช้เงินอัตราดอกเบี้ยในอัตรา  
เดียวกับที่ออกในปี 2530 คือเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก 1 ปี +  
2.25 ซึ่งอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 1 ปีของธนาคารกรุงไทย ณ ปี 2530  
2531 2532 2533 2534 มีอัตราร้อยละ 7.25 7.25 9 9.5  
และ 13.0 ตามลำดับ
- (4) มาจาก (2) x (3)
- (6) มาจาก (2) x (5)
- \* โปรดดูคำอธิบายในตารางที่ 5.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จากตารางที่ 5.9 และ 5.10 เมื่อพิจารณาตามแหล่งเงินที่ได้รับในปีงบประมาณ 2534 ต้นทุนของเงินกู้ที่สามารถจัดหาทดแทนเงินอุดหนุนจากรัฐบาลต่ำสุดมีอัตราร้อยละ 9.481 (ตารางที่ 5.9) และสูงสุดอัตราร้อยละ 10.146 (ตารางที่ 5.10) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับกรณีที่ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาล คืออัตราร้อยละ 9.535 และ 10.14 (ตารางที่ 5.3 และ 5.4) เนื่องจากในระหว่างปีงบประมาณ 2529-2533 เงินอุดหนุนจากรัฐบาลมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบสัดส่วนจากเงินลงทุนทั้งหมด และต้นทุนของเงินกู้ที่จัดสรรมาทดแทนมีอัตราใกล้เคียงกับที่มีอยู่เดิมทำให้ต้นทุนของเงินกู้ตัวเฉลี่ยแสดงค่าไม่แตกต่างเท่าใดนัก ดังนั้นการพิจารณาลงทุนดำเนินงานตามโครงการจึงสามารถกระทำได้ แม้ว่าไม่ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาล หากการประสานครหลวงสามารถจัดหาเงินทุนจากแหล่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีมูลค่าต่ำเช่นปัจจุบัน

#### การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์โครงการลดน้ำสูญเสียข้างต้น เป็นการวิเคราะห์ผลในอนาคตที่ดีที่สุดจากค่าใช้จ่ายและผลตอบแทน ซึ่งอยู่ภายใต้ความแน่นอนหรือภายใต้ข้อสมมติเกี่ยวกับสภาพค่าใช้จ่ายและค่าตอบแทนที่จะเกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2534 แต่เนื่องจากการประมาณการตามค่าตัวโยมมีโอกาสผิดพลาด จึงต้องมีการวิเคราะห์ซ้ำเพื่อต้องการทราบว่าผลจะเป็นอย่างไรหากข้อมูลตามที่ประมาณการไว้เปลี่ยนแปลงไป

โดยทั่วไป การวิเคราะห์โครงการหากผู้วิเคราะห์ทราบถึงเหตุการณ์ความไม่แน่นอนที่สำคัญ ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งทำให้ผลการวิเคราะห์โครงการมีความใกล้เคียงต่อความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น สำหรับการวิเคราะห์โครงการลดน้ำสูญเสีย สิ่งนี้อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงคือ รายการค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2534 ในด้านค่าใช้จ่ายอาจมีการเปลี่ยนแปลงปรับขึ้นตามสภาพเศรษฐกิจ เช่น ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน ค่าจ้างหรือราคาวัสดุอุปกรณ์ และสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งทำให้จำนวนค่าใช้จ่ายตามที่ประมาณการว่าจะเกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2534 เปลี่ยนแปลงไป สำหรับผลตอบแทนที่

คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ 2534 การวิเคราะห์ข้างต้นได้ประมาณการว่าจะเกิดขึ้นใน อัตราร้อยละ 31 ของปริมาณน้ำสูบน้ำทั้งหมด ซึ่งเป็นการประมาณการตามเป้าหมาย เนื่องด้วย จากผลการดำเนินงานในระหว่างปีงบประมาณ 2529-2533 สามารถดำเนินงานบรรลุตาม เป้าหมาย และในปีงบประมาณ 2533 สามารถดำเนินงานได้ดีกว่าเป้าหมายประมาณร้อยละ 0.5 ทำให้เป็นที่แน่ใจได้ว่าจะสามารถดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายในปีงบประมาณ 2534 อย่างแน่นอน

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการลดน้ำสูญเสีย ในที่นี้สมมติให้ ค่าใช้จ่ายประมาณการในปีงบประมาณ 2534 เปลี่ยนแปลงสูงขึ้นอัตราร้อยละ 10 (จากการสอบถาม ข้อมูลเบื้องต้นระหว่างเดือน ต.ค. - ธ.ค. 2533) สำหรับผลตอบแทนยังคงเดิม ผลการ วิเคราะห์แสดงตามตารางที่ 5.11 - ตารางที่ 5.14



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5.11 การคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการกรณีค่าใช้จ่าปี 2534 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10

หน่วย : บาท

ปีงบประมาณ	(1) ค่าใช้จ่ารวม	(2) ผลลบตามท	(3) ผลลบตามทสุทธิ	(4) อัตราส่วนลด 9.535%	(5) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ๓ อัตราส่วนลด 9.535%	(6) อัตราส่วนลด 10.14%	(7) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ๓ อัตราส่วนลด 10.14%
2529	95,364,505 70	(25,971,000 -	(121,335,505 70)	1.000	(121,335,505 70)	1.000	(121,335,505 70)
2530	169,507,151 87	133,825,000 -	(35,682,151 87)	0.913	(32,577,804 66)	0.908	(32,399,393 90)
2531	334,457,006 33	356,790,000 -	22,332,993 67	0.833	18,603,383 73	0.824	18,402,386 78
2532	263,631,082 27	439,705,000 -	176,073,917 73	0.761	133,392,251 39	0.748	131,703,290 46
2533	229,761,016 13	573,924,000 -	344,162,983 87	0.695	239,193,273 79	0.680	234,030,829 03
2534	393,085,976 06	628,022,000 -	234,936,023 94	0.634	148,949,439 18	0.617	144,955,526 77
รวม	1,485,806,738 36	2,106,295,000 -	620,488,261 64	NPV =	386,825,037 73	NPV =	375,357,133 44

หมายเหตุ (1),(2) มาจากตารางที่ 5.5 สกเว้นปีงบประมาณ 2534 ขนาดค่าใช้จ่าเพิ่มจากเดิมร้อยละ 10

(3) มาจาก (2) - (1)

(5) มาจาก (3) x (4)

(7) มาจาก (3) x (6)

ตารางที่ 5.12 การคำนวณอัตราผลตอบแทนของโครงการรื้อค่าใช้จ่ายปี 2534 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10

หน่วย : บาท

ปีงบประมาณ	(1) ผลตอบแทนสุทธิ	(2) อัตราส่วนลด 50%	(3) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ อัตราส่วนลด 50%	(4) อัตราส่วนลด 55%	(5) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ อัตราส่วนลด 55%
2529	(121,335,505 70)	1.000	(121,335,505 70)	1.000	(121,335,505 70)
2530	(35,682,151 87)	0.667	(23,799,995 30)	0.645	(23,014,987 96)
2531	22,332,993 67	0.444	9,915,845 19	0.416	9,290,525 37
2532	176,073,917 73	0.296	52,117,879 65	0.269	47,363,883 87
2533	344,162,983 87	0.198	68,144,270 81	0.173	59,540,196 21
2534	234,936,023 94	0.132	31,011,555 16	0.112	26,312,834 68
รวม	620,488,261 64		16,054,053 81		(1,843,053 53)

หมายเหตุ

(1) มาจากตารางที่ 5.11

(3) มาจาก (1) x (2)

(5) มาจาก (1) x (4)



$$\text{การคำนวณ IRR} = 50 + (55 - 50) \times \frac{16,054,053.81}{16,054,053.81 - (-1,843,053.53)}$$

$$= 50 + 5 \frac{16,054,053.81}{17,897,107.34}$$

$$= 50 + 5 (0.897)$$

$$= 54.49 \%$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.13 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ้างของโครงการรับค่าใช้จ้างปี 2534 เน้นร้อยละ 10

หน่วย : บาท

ปีงบประมาณ	(1) ค่าใช้จ้างรวม		(2) อัตราส่วนลด		(3) อัตราส่วนลด				มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ้าง ๗ <sup>(4)</sup>				มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน ๗ <sup>(5)</sup>			
			9.535%	10.14%	อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%	อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%	อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%	อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%	อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%		
2529	95,364,505	70	1.000	1.000	95,364,505	70	95,364,505	70	(25,971,000	-	(25,971,000	-				
2530	169,507,151	87	0.913	0.908	154,760,029	66	153,912,493	90	122,182,225	-	121,513,100	-				
2531	334,457,006	33	0.833	0.824	278,602,686	27	275,592,573	22	297,206,070	-	293,994,960	-				
2532	263,631,082	27	0.761	0.748	200,623,253	61	197,196,049	54	334,615,505	-	328,899,340	-				
2533	229,761,016	13	0.695	0.680	159,683,906	21	156,237,490	97	398,877,180	-	390,268,320	-				
2534	393,085,976	06	0.634	0.617	249,216,508	82	242,534,047	23	398,165,948	-	387,489,574	-				
รวม	1,485,806,738	36			1,138,250,890	27	1,120,837,160	56	1,525,075,928	-	1,496,194,294	-				

หมายเหตุ

(1) มาจากตารางที่ 5.11

(4) มาจาก (1) x (2) และ (1) x (3) ตามลำดับ

(5) มาจากตารางที่ 5.7





ตารางที่ 5.14 การคำนวณระยะเวลาคืนของโครงการกวดค่าใช้จ่าปี 2534 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10

หน่วย : บาท

ปีงบประมาณ	(1) ค่าใช้จ่ารวม		(2) อัตราส่วนลด 9.535%		(3) อัตราส่วนลด 10.14%		มูลค่าปัจจุบันสะสมของค่าใช้จ่าปี $\Sigma$ <sup>(4)</sup>				มูลค่าปัจจุบันสะสมของผลดำเนินงาน $\Sigma$ <sup>(5)</sup>			
					อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%			อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%			อัตราส่วนลด 9.535%	อัตราส่วนลด 10.14%
2529	55,869,997	99	1.000	1.000	55,869,997	99	55,869,997	99	(25,971,000)	-	(25,971,000)	-		
2530	78,359,717	73	0.913	0.908	127,412,420	28	127,020,621	69	96,211,225	-	95,542,100	-		
2531	233,843,008	50	0.833	0.824	322,203,646	36	319,707,260	69	393,417,295	-	398,537,060	-		
2532	192,837,982	20	0.761	0.748	468,953,350	81	463,950,071	38	728,032,800	-	718,436,400	-		
2533	158,804,869	28	0.695	0.680	579,322,734	96	571,937,382	49	1,126,909,980	-	1,108,704,720	-		
2534	380,841,823	62	0.634	0.617	820,776,451	14	806,916,787	66	1,525,075,928	-	1,496,194,294	-		
รวม	1,100,557,399	32												

หมายเหตุ (1) มาจากตารางที่ 5.1 ยกเว้นปีงบประมาณ 2534 บวกค่าใช้จ่าเพิ่มจากเดิมร้อยละ 10

(4) มาจาก (1) x (2), (1) x (3) ตามลำดับ และบวกสะสมตั้งปีงบประมาณ 2529-2534

(5) มาจากตารางที่ 5.13 โดยบวกสะสมตั้งปีงบประมาณ 2529-2534



จากตารางที่ 5.14 มูลค่าปัจจุบันสะสมของผลตอบแทน ณ อัตราส่วนลด 9.535% และ 10.14% ในปีงบประมาณ 2531 หรือปีที่ 3 ของการดำเนินงาน แสดงจำนวนสูงกว่า มูลค่าปัจจุบันสะสมของค่าใช้จ่ายลงทุน ณ ระดับอัตราส่วนลดเดียวกัน ฉะนั้นระยะเวลาคืนทุน ของโครงการเมื่อค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ 2534 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน ณ อัตราส่วนลด 9.535\%} &= 2 + \frac{225,992,421.36}{393,417,295 - 96,211,225} \\ &= 2.760 \\ &\text{ประมาณ 2 ปี 9 เดือน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน ณ อัตราส่วนลด 10.14\%} &= 2 + \frac{224,165,160.69}{398,537,060 - 95,542,100} \\ &= 2.762 \\ &\text{ประมาณ 2 ปี 9 เดือน} \end{aligned}$$

การวิเคราะห์โครงการภายใต้สภาพการณ์ที่กำหนดให้ค่าใช้จ่ายปีงบประมาณ 2534 เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอัตราร้อยละ 10 ปรากฏว่าแสดงผลลัพธ์ในลักษณะเดียวกันทั้ง 4 วิธี คือยอมรับการลงทุนในโครงการ นอกจากนั้นผลการวิเคราะห์โครงการภายใต้ความไม่แน่นอน ทำให้สามารถประเมินผลโครงการภายหลังจากดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว

ได้โดยง่าย โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายและผลการลดน้ำสูญเสียที่เกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2534 เป็นอันดับแรก กล่าวคือหากสามารถดำเนินงานได้ตามเป้าหมาย และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2534 มีจำนวนใกล้เคียงกับประมาณการหรือแสดงผลต่างเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 10 ก็จะสามารถทราบได้ทันทีว่าการดำเนินงานให้ผลตอบแทนคุ้มค่า

เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินตามวิธีข้างต้น ทำให้ทราบว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการคือ มูลค่าน้ำสูญเสียที่ประหยัดได้สูงกว่าค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปตลอดทั้งโครงการ ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงผลประโยชน์ที่จะได้รับทางด้านตัวเงินที่เกิดจากโครงการ หรือเรียกว่าผลตอบแทนที่มีตัวตนและคิดคำนวณเป็นมูลค่าได้ และเพื่อนำข้อมูลค่าใช้จ่ายในอดีตมาศึกษาเปรียบเทียบกับผลงานที่เกิดขึ้นว่าคุ้มกับเงินลงทุนหรือไม่ แต่ทั้งนี้ยังมีผลตอบแทนอีกประเภทหนึ่งที่ปรากฏอยู่ทางอ้อม คิดเป็นมูลค่าหรือราคาได้ยาก หรือเรียกว่าผลตอบแทนที่ไม่เป็นตัวเงิน ซึ่งในการดำเนินโครงการด้านสาธารณประโยชน์หลาย ๆ โครงการต่างคำนึงถึงผลตอบแทนประเภทนี้เป็นอันดับแรก สำหรับผลตอบแทนทางอ้อมของโครงการลดน้ำสูญเสียนี้ จะได้กล่าวในลำดับต่อไป

#### ผลตอบแทนที่ไม่เป็นตัวเงิน

1. การดำเนินงานโครงการลดน้ำสูญเสีย สามารถลดการสูญเสียของน้ำประปาได้ในอัตราร้อยละ 1-2 ของปริมาณน้ำสูบน้ำในแต่ละปี ซึ่งคิดเป็นปริมาณ 200-300 ล้านลูกบาศก์เมตร และได้ดำเนินงานติดต่อกมาเป็นเวลา 5 ปี ผลจากการลดน้ำสูญเสียช่วยชดเชยเวลาการลงทุนในโครงการขยายกำลังการผลิตให้เลื่อนออกไปได้ระยะหนึ่ง
2. การควบคุมปริมาณน้ำสูญเสีย ทำให้มีปริมาณน้ำเพียงพอแจกจ่ายแก่ผู้บริโภคได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น และเป็นการสนับสนุนให้มีการยกเลิกการใช้ น้ำบาดาลในเขตกรุงเทพมหานคร และบริเวณใกล้เคียงที่อยู่ในเขตบริการของการประปานครหลวงอีก



ด้วย

3. การดำเนินงานลดน้ำสูญเสียช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดีให้แก่การประปานครหลวง  
ในแง่ของการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย