

การตัดสินใจลงทุนในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ที่บุกไปประเทศไทย

เนื่องจากอุตสาหกรรมเหมืองแร่ เป็นการประกอบธุรกิจที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ กล่าวคือ ความลักษณะของแร่ที่เกิดโคเคชั่น ไม่มีผู้โอบรอบถึงปริมาณแร่ที่แท้จริงในบริเวณหนึ่งๆ ตลอดจนความลึกของแร่ ความแข็งของชั้นหินที่ปกคลุมแร่นั้นๆ ยิ่งกว่านั้น ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ ความตื้นลึกของชั้นแร่ ตลอดจนความยากง่ายในการขุดก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สภาพภูมิประเทศตามธรรมชาติ และสภาพแหล่งแร่ที่จะ เปิดการทำเหมือง ฉะนั้น ต้นทุนที่จะใช้ในการทำเหมืองและวิธีการผลิตจึงแตกต่างกันไป การตัดสินใจลงทุนในกิจการเหมืองแร่จึง เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพราะ เป็นธุรกิจที่มีความเสี่ยงสูงมาก และแบบแผนที่ใช้ในการตัดสินใจก็เป็นเรื่อง เฉพาะรายไป ฉะนั้น ผู้ลงทุนจึงต้องหวังผลตอบแทนจากการลงทุนในอัตราที่สูง

นอกจากนี้ แร่ยังเป็นทรัพยากรที่หมดเปลืองและ เกิดความฉุนตุนกันการ เมื่อเหมืองแร่เลิกกิจการ ทรัพยากรส่วนใหญ่ของเหมืองจะหมดค่าไป เช่น โรงเรือนต่างๆ และอุปกรณ์บางอย่าง ฉะนั้น นายเหมืองจึงต้องคำนึงถึง การถอนทุนคืนของทรัพยากรดินให้ไ้ภายในอายุของการทำเหมืองนั้น

ค่าใช้จ่ายในการทำเหมืองแร่ที่บุก

ในการตัดสินใจ เพื่อลงทุนทำเหมืองแร่ที่บุก ค่าใช้จ่ายที่ผู้ลงทุนจะต้องคำนึงถึงทั้งหมด เพื่อเป็นรายละเอียดประกอบการตัดสินใจ แบ่งออกได้ดังนี้คือ

- ก. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน อาจจำแนกออกได้ 2 ประเภทคือ
1. เงินลงทุนเบื้องต้น ประกอบด้วย ค่าที่ดิน ค่าธรรมเนียม ค่ารังวัด ค่าเจาะสำรวจ ค่าทำถนนเข้าสู่แหล่งแร่ ค่าใช้จ่ายค่าเนนการต่างๆ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะเกิดขึ้นในช่วงการสำรวจ และเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตรทำเหมืองแร่ที่บุก

2. เงินลงทุนในโรงงาน เครื่องจักรและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างโรงเรือน บ้านพักคนงาน โรงล้างแร่ เป็นต้น ส่วนค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำเหมืองแร่ แยกต่างกันไปตามชนิดและขนาดของการทำเหมือง โดยอาจจำแนกรายการได้ เช่น รางลูแร่ เครื่องสูบลินทรา ย เครื่องสูบน้ำและปั๊ม ท่อน้ำ ทำเหมและที่เก็บซึ่งมูลลินทรา ย เครื่องทำไฟฟ้า เป็นต้น

ข. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ได้แก่ ค่าซ่อมแซม ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง ค่าแรงงาน ค่าอาหารคนงาน เป็นต้น ค่าใช้จ่ายดังกล่าวแตกต่างกันตามขนาดของเหมืองแร่

เทคนิคในการวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ

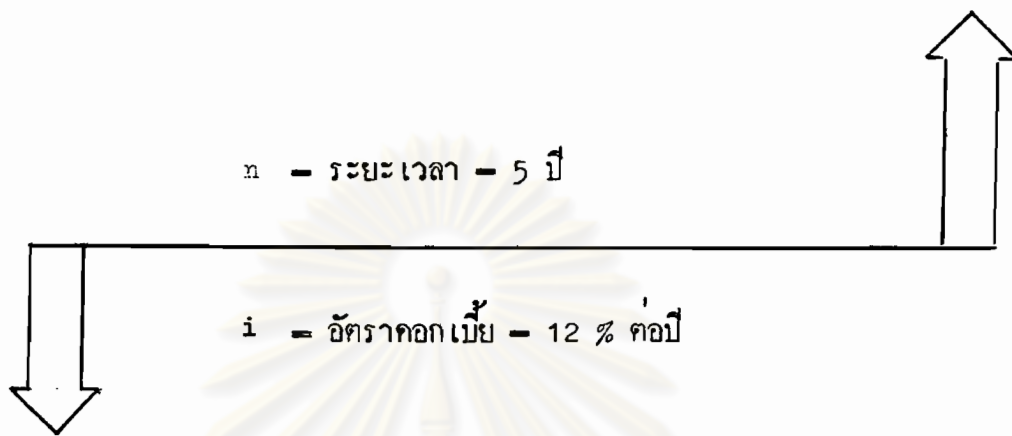
ในปัจจุบันได้มีการพัฒนา เทคนิคหรือวิธีการ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงการ เพื่อหาคุณค่าในการลงทุน (Investment Worth) ได้หลายวิธีด้วยกัน แต่เทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสมและได้ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ เทคนิคค่าปัจจุบันกระแสเงินสด (Discounted Cash-Flow Techniques) ซึ่งจะได้อธิบายโดยสังเขปต่อไป

การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการลงทุนต่างๆ มีส่วนช่วยฝ่ายจัดการในการตัดสินใจว่าควรลงทุนในโครงการนั้นๆหรือไม่ หรือควรลงทุนในโครงการใด วิธีการที่ใช้กันโดยทั่วไปที่ไม่ได้คำนึงถึงค่าของเวลาของเงินที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุน อาจจะเป็นวิธีที่ทำให้ฝ่ายจัดการตัดสินใจผิดได้ การวิเคราะห์โดยคำนึงถึงค่าเวลาของเงิน (Time Value of Money) ซึ่งเรียกว่า วิธีการคิดค่าปัจจุบันกระแสเงินสด (Discounted Cash Flow Methods) จึงเป็นวิธีการที่ควรใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลโครงการลงทุนเพื่อประโยชน์ของฝ่ายจัดการ

หลักการสำคัญของ Discounted Cash Flow เมื่ออยู่ที่ เงินย่อมมีค่าตามกาลเวลาหรือเรียกว่า ค่าเวลาของเงิน (Time Value of Money) กล่าวคือ เงิน 100 บาทในวันนี้ ย่อมมีค่าไม่เท่ากับเงิน 100 บาทในปีหน้า หลักการนี้จะเห็นได้ชัดถ้าพิจารณาถึงการฝากเงินในธนาคาร

ตัวอย่างที่ 1 สมมติให้ฝากเงินในธนาคารจำนวน 100 บาท เป็นเวลา 5 ปี โดย
 ใช้อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 12 ต่อปี

FV = ค่าของเงินอนาคต =



PV = ค่าของเงินปัจจุบัน = 100 บาท

การคำนวณหาค่าของเงิน 100 บาท ทำได้ดังนี้

ปีที่	เงินต้น (บาท)	อัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี (บาท)	ค่าของเงินในอนาคต (บาท)
1	100.-	12.-	112.-
2	112.-	13.44	125.44
3	125.44	15.05	140.49
4	140.49	16.86	157.35
5	157.35	18.88	<u>176.23</u>

หรืออาจคำนวณโดยการใช้อัตราดอกเบี้ยทบต้น

$$\begin{aligned}
 FV &= PV (1+i)^n \\
 &= 100(1+0.12)^5 \\
 &= 100(1.7623) \\
 &= 176.23
 \end{aligned}$$

ในทางตรงกันข้าม ถ้าเรารู้ค่าของเงินในอนาคตเป็น 176.23 บาท เราจะหาค่า

ของเงินปัจจุบันได้ดังนี้

สูตร คอกเบี้ยทบต้น

$$\begin{aligned}
 FV &= PV (1 + i)^n \\
 PV &= \frac{1}{(1 + i)^n} FV \\
 PV &= \frac{1}{(1 + .12)^5} 176.23 \\
 &= .567 \times 176.23 \\
 &\approx 100
 \end{aligned}$$

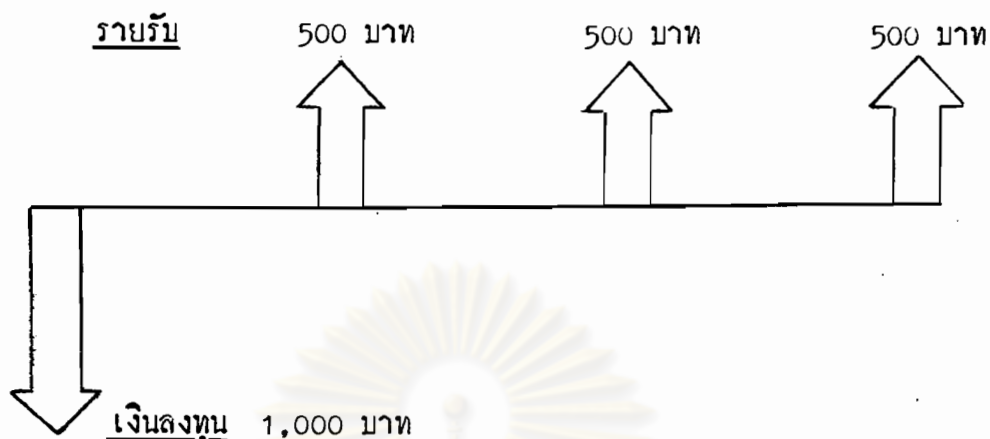
ตารางค่าปัจจุบัน ในการคำนวณหาค่าปัจจุบัน ค่าของ $\frac{1}{(1 + i)^n}$ อาจใช้ Interest Factor หรือ Discount Factor ของอัตราส่วนดอกเบี้ยในตารางค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาทก็ได้

ตามตัวอย่างข้างต้น ค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท ที่จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 5 อัตราดอกเบี้ย 12 % จะมีค่าดังนี้

จากตารางค่าปัจจุบัน ตาราง ก (ในภาคผนวก) ที่ $n = 5$ $i = 12\%$	
ค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท	= .567 บาท
" 176.23 "	= .567 x 176.23 "
	≈ 100 บาท

ในกรณีที่ กระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับเท่ากันทุกปี เราอาจใช้ Interest Factor ของอัตราส่วนดอกเบี้ยในตารางค่าปัจจุบัน ตาราง ข แทนได้ ซึ่งจะทำให้การคำนวณง่ายขึ้น และเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น จะขอสมมติตัวอย่างดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 นาย ก มีโครงการที่จะลงทุนด้วยเงิน 1,000 บาท โดยคาดว่าจะได้รับคืนภายใน 3 ปี เป็นเงินจำนวนเท่ากันปีละ 500 บาท ทุกๆปี นาย ก อยากทราบว่า ถ้าอัตราดอกเบี้ยทบต้นเท่ากับ 18 % ต่อปี จะได้ค่าปัจจุบันของรายรับเป็นเท่าไร



การคำนวณค่าปัจจุบันของเงินรายรับ ปีละ 500 บาท เป็นเวลา 3 ปี ทำได้ดังนี้

สิ้นปีที่	รายรับ (บาท)	Present Value Factor at 18%	ค่าปัจจุบัน (บาท)
1	500	0.847	423.50
2	500	0.718	359.-
3	500	0.609	304.50
	<u>1,500</u>	<u>2.174</u>	<u>1,087.-</u>

จะเห็นว่า ในกรณีนี้รายรับเท่ากันทุกปี การคำนวณค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับ โดยใช้ตารางค่าปัจจุบัน ตาราง ข (ในภาคผนวก) ก็อาจทำได้ โดยหาค่า Discount Factor ที่อัตราดอกเบี้ย 18 % ในปีที่ 3 ซึ่งเท่ากับ 2.174

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น ค่าปัจจุบัน} &= 500 \times 2.174 && \text{บาท} \\ &= \underline{1,087.-} && \text{บาท} \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่า ค่าของ Discount Factor ของตารางค่าปัจจุบัน ตาราง ข ก็คือ ค่า Discount Factor ของตารางค่าปัจจุบัน ตาราง ก สะสมกันมาตั้งแต่ปีที่ 1 เรื่อยมานั่นเอง ฉะนั้น ในกรณีที่รายรับเท่ากันทุกปี เพื่อความรวดเร็วในการหาค่าปัจจุบัน จึงควรใช้ ตารางค่าปัจจุบัน ตาราง ข แทน

วิธีการวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ

วิธีการคิดค่าปัจจุบันกระแสเงินสด (Discounted Cash Flow หรือเรียก
ย่อๆว่า DCF) แบ่งออกได้ 3 วิธีคือ

1. วิธีค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Method)

ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการลงทุนหมายถึง ผลทางระหว่าง ค่าปัจจุบันของกระแส
เงินสดที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการลงทุน กับ เงินลงทุนในโครงการนั้น

2. วิธีอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return Method

หรือบางท่านเรียกว่า Discounted cash Flow Rate of Return)

คำว่า " อัตราผลตอบแทน " ในที่นี้หมายถึง อัตราส่วนลค ซึ่งเมื่อใช้ Discount
กระแสเงินสด หรือผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการลงทุนภายในอายุของโครงการ
ลงทุนนั้นแล้ว จะทำให้ค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด เท่ากับจำนวนเงินที่จะต้องใช้ในการลงทุน

3. วิธีดัชนีกำไร หรืออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Profitability

Index or Benefit / Cost Ratio Method)

ดัชนีกำไรหมายถึง อัตราส่วนค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับจากโครง
การลงทุน ต่อเงินทุนของโครงการนั้น

ข้อมูลที่ควรทราบในการวิเคราะห์การลงทุน ก่อนที่จะใช้วิธีการใดในการวิเคราะห์
การลงทุน ฝ่ายจัดการจะต้องทราบข้อมูลต่างๆจากโครงการที่เสนอมานี้

1. กระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการลงทุน

2. จำนวนค่าใช้จ่ายและ เงินลงทุนที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

3. อายุทางเศรษฐกิจ (Economic Life)

4. อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนที่สามารถยอมรับ (Minimum Rate of

Return or Cut - off Rate)

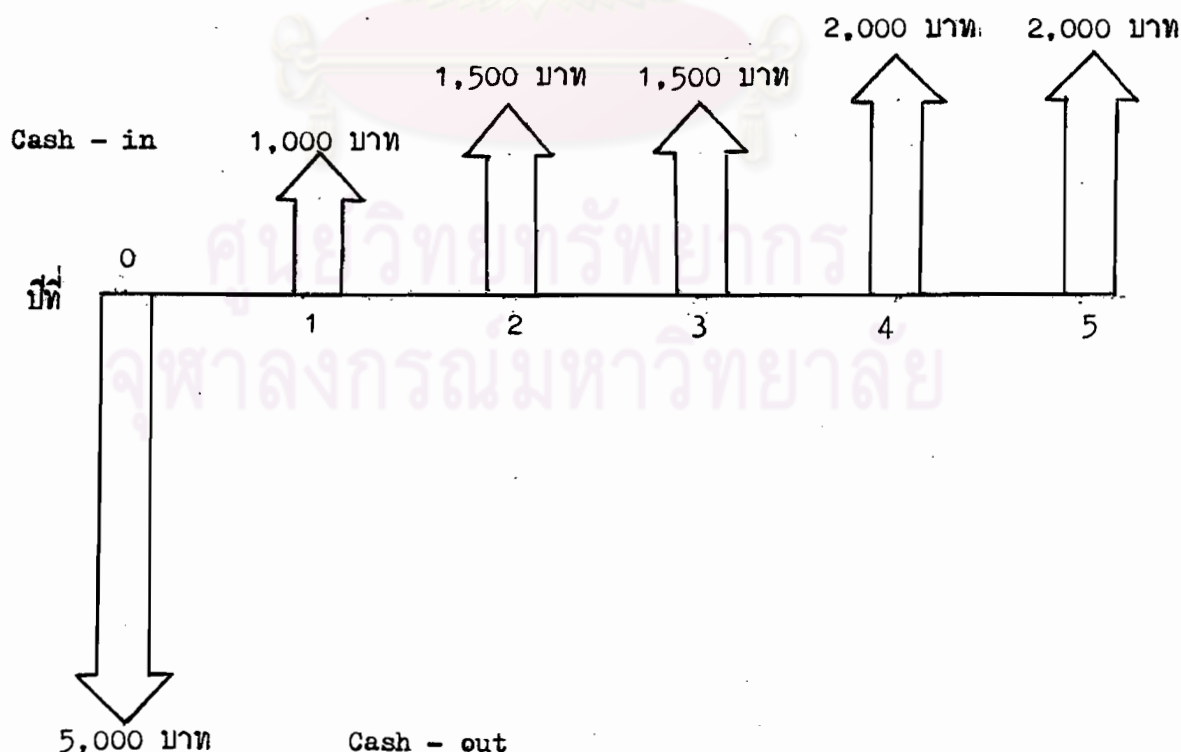
ซึ่งอาจกำหนดขึ้นเองตามความต้องการ หรืออาจกำหนดขึ้นโดยคำนึงถึง ต้นทุนของเงินทุน (Cost of Capital)

ในการวิเคราะห์การลงทุน จะสนใจเฉพาะรายได้และรายจ่ายที่เป็นเงินสดเท่านั้น ทั้งนี้ด้วยเหตุผลง่ายๆและเห็นได้ชัดคือ เมื่อกิจการต้องจ่ายเงินสดไปเพื่อการลงทุน หรืออาจกู้ยืมเงินสดจากภายนอกมาลงทุน กิจการก็หวังจะได้เงินสดกลับคืนมา เพื่อทำการอย่างอื่นต่อไป หรือเพื่อใช้หนี้ การได้มาเพียงรายได้ที่ยังไม่เป็นเงินสด กิจการไม่สามารถจะนำไปทำการอย่างอื่นหรือใช้หนี้คืนได้ นอกจากนี้ การมีรายได้ที่ยังไม่เป็นเงินสด ยังเป็นการเพิ่มความเสี่ยงให้มากขึ้นอีก ฉะนั้น โดยปกติ การจะนำตัวเลขกำไรสุทธิในรายงานการเงินมาใช้ จำเป็นต้องปรับปรุงรายการบางรายการเสียก่อน เพื่อให้ได้กำไรสุทธิที่เป็นเงินสดเท่านั้น

วิธีการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 3 บริษัท ก กำลังพิจารณาโครงการลงทุนโครงการหนึ่ง ซึ่งต้องใช้เงินทุน 5,000 บาท มีอายุของโครงการ 5 ปี กระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการตั้งแต่วันที่ 1 - 5 เป็น 1,000 บาท 1,500 บาท 1,500 บาท 2,000 บาท และ 2,000 บาท ตามลำดับ สมมติฝ่ายจัดการกำหนดอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่โครงการ เท่ากับ 15 %

ให้คำนวณว่า บริษัท ก ควรลงทุนในโครงการนี้หรือไม่



1. การคำนวณโดยใช้วิธีค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)

การคำนวณค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด นิยมใช้ Interest Factor ของอัตราส่วนลด ในการร่างค่าปัจจุบัน ตาราง ก โค้งนี้

ปีที่	กระแสเงินสดรับ (บาท)	Interest Factor 15%	ค่าปัจจุบันกระแสเงินสดรับ (บาท)
1	1,000.-	0.870	870.-
2	1,500.-	0.756	1,134.-
3	1,500.-	0.658	987.-
4	2,000.-	0.572	1,144.-
5	2,000.-	0.497	994.-
	<u>8,000.-</u>		<u>5,129.-</u>

เพราะฉะนั้น ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ = 5,129 - 5,000 บาท
= 129 บาท

นั่นคือ บริษัท ก ควรจะลงทุนในโครงการนี้ เนื่องจากค่าปัจจุบันสุทธิมีค่า เป็นบวก แสดงว่า ในระดับอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15 % การลงทุนในโครงการดังกล่าวให้ผลประโยชน์คุ้มกับเงินที่ใช้ในการลงทุน

2. การคำนวณโดยวิธีอัตราผลตอบแทน (DCF Rate of Return Method)

ในการคำนวณอัตราผลตอบแทน จะต้องใช้วิธีทดลอง (Trial and Error) โดยการเลือกอัตราส่วนลดอันใดอันหนึ่ง แล้วใช้อัตราส่วนลดนั้น Discount กระแสเงินสด ถ้าค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับมีจำนวนสูงกว่าเงินลงทุน ก็จะเปลี่ยนใช้อัตราส่วนลดที่สูงขึ้น แล้วเปรียบเทียบค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับกับเงินลงทุนอีก จนกระทั่งได้อัตราส่วนลดที่ทำให้ค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับ เท่ากับเงินลงทุนพอดี ในกรณีตรงกันข้าม ถ้าอัตราส่วนลดครั้งแรกที่ใช้ ทำให้ค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับต่ำกว่าเงินลงทุน ก็จะเปลี่ยนใช้อัตราส่วนลดที่ต่ำ

กว่าอัตราเดิม และตกลงไปจนกระทั่งให้อัตราส่วลคที่ทำให้ค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับเท่ากับจำนวนเงินลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นวิธีการหาอัตราผลตอบแทนที่ทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็น 0 นั้นเอง

จากตัวอย่างที่ 3 ซึ่งใช้วิธีการคำนวณหาค่าปัจจุบันสุทธิในระดัับอัตราผลตอบแทน 15% ใ้ค่าปัจจุบันสุทธิเป็น บวก แสดงว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการนี้ จะสูงกว่า 15 % สมมติให้ใช้อัตราส่วลคที่จะทดสอบต่อไปเป็น 20 %

ปีที่	กระแสเงินสดรับ (บาท)	Interest Factor 20%	ค่าปัจจุบันกระแสเงินสดรับ (บาท)
1	1,000.-	0.833	833.-
2	1,500.-	0.694	1,041.-
3	1,500.-	0.579	868.50
4	2,000.-	0.482	964.-
5	2,000.-	0.402	804.-
	<u>8,000.-</u>		<u>4,510.50</u>

เพราะฉะนั้น ค่าปัจจุบันสุทธิ = 4,510.50 - 5,000.- บาท
= - 490.50 บาท

ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการนี้ที่อัตราส่วนลค 20 % มีค่าเป็น ลบ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการนี้น้อยกว่า 20 % แต่สูงกว่า 15 %

อัตราผลตอบแทน (%)	ค่าปัจจุบันกระแสเงินสดรับ (บาท)	เงินลงทุน (บาท)	ค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)
15	5,129.-	5,000.-	129.-
20	4,510.50	5,000.-	- 490.50

นั่นคือ อัตราผลตอบแทนของโครงการ จะอยู่ระหว่าง 15% - 20% แต่จะค่อนข้างทาง 15% ซึ่งอาจจะหาอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงได้โดยวิธี Interpolation ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนแลกต่างกัน 5\% ค่าปัจจุบันกระแสเงินสดต่างกัน} &= 5,129 - 4,510.50 \\ &= \underline{618.50} \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าปัจจุบันกระแสเงินสดต่างกัน 618.50 บาท อัตราส่วนแลกต่างกัน} &= 5 \quad \% \\ \text{"} & \quad \quad \quad \text{129.- " " " = } \frac{5 \times 129}{618.50} \\ & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad = 1.04 \quad \% \end{aligned}$$

$$\text{นั่นคือ อัตราผลตอบแทนของโครงการ เท่ากับ } 15\% + 1.04\% = 16.04 \%$$

ซึ่งสูงกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการ บริษัทจึงควรลงทุน

ในการตัดสินใจเลือกระหว่างโครงการลงทุนซึ่งมีจำนวนเงินลงทุนที่ต่างกัน การใช้วิธีอัตราผลตอบแทน จะช่วยฝ่ายจัดการในการตัดสินใจได้ดีกว่าวิธีค่าปัจจุบันสุทธิ เนื่องจากวิธีค่าปัจจุบันสุทธิ เป็นการเปรียบเทียบค่าปัจจุบันของแต่ละโครงการกับเงินลงทุน เมื่อจำนวนเงินลงทุนต่างกัน การพิจารณาเลือกโครงการลงทุนอาจจะผิดพลาดได้ ส่วนวิธีอัตราผลตอบแทนให้ค่าอัตราผลตอบแทนซึ่งสามารถเปรียบเทียบตัวอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ได้นั้น และสามารถเลือกโครงการที่ให้อัตราผลตอบแทนสูงนำไปลงทุนก่อนได้

ในกรณีที่กระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับเท่ากันทุกปี การคำนวณผลตอบแทนอาจใช้วิธีการคำนวณผลจากสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} IF &= \frac{C}{R} \\ IF &= \text{Interest Factor} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \text{จำนวนเงินลงทุน} \\ R &= \text{กระแสเงินสดแต่ละปีซึ่งเท่ากัน} \end{aligned}$$

จากตัวอย่างที่ 2 สามารถคำนวณหาผลตอบแทนของโครงการ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} R &= \text{ปีละ 500.-บาท เป็นเวลา 3 ปี} \\ C &= 1,000.-บาท \end{aligned}$$

สูตร

$$\begin{aligned} \text{IF} &= \frac{C}{R} \\ &= \frac{1,000}{500} = 2.000 \end{aligned}$$

จากการวางค่าปัจจุบัน ตาราง ข ค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาทที่คาดว่าจะได้รับเท่ากับ
ทุกปี เป็นเวลา 3 ปี Interest Factor เท่ากับ 2.000 อัตราส่วนลจะอยู่ระหว่าง
23% - 24%

Interest Factor	ที่ 23%	ปีที่ 3	มีค่าเท่ากับ	2.011
"	24%	" 3	"	<u>1.981</u>
				<u>0.030</u>
"	ต่างกัน	.030	อัตราส่วนลต่างกัน	= 1 %
"	"	.011	"	= $\frac{1 \times .011}{0.030}$ %
				= 0.37 %

เพราะฉะนั้น อัตราผลตอบแทนของโครงการตามตัวอย่างที่ 2 = 23% + .37%
= 23.37 %

3. การคำนวณโดยใช้วิธีดัชนีกำไร หรืออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Profitability Index or Benefit / Cost Ratio Method)

ในการวิเคราะห์และประเมินผลโครงการลงทุน โดยใช้วิธีดัชนีกำไร จะพิจารณา
ตัดสินใจเลือกโครงการลงทุนที่ใดค่าดัชนีกำไรมากกว่า 1 ถ้าโครงการใดให้ค่าดัชนีกำไร
เท่ากับ 1 แสดงว่าผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการมีเพียงต้นทุนที่ลงไปพอดี ถ้าดัชนีกำไร
มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโครงการนั้นให้ผลประโยชน์มากกว่าเงินทุนที่ลงไป ตรงกันข้าม
ถ้าดัชนีกำไรมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผลประโยชน์ที่ได้รับน้อยกว่าต้นทุนที่ลงไป

จากตัวอย่างที่ 3 สามารถคำนวณดัชนีกำไร ได้ดังนี้

ค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด ที่อัตราส่วนลด 15% เท่ากับ 5,129.- บาท

$$\begin{aligned} \text{ค่านี้อ่าไร} &= \frac{\text{ค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของโครงการ}}{\text{เงินลงทุน}} \\ &= \frac{5,129}{5,000} = 1.0258 \end{aligned}$$

นั่นคือ บริษัท ก ควรลงทุนในโครงการนี้ เนื่องจากค่านี้อ่าไรมีค่ามากกว่า 1

สรุปแล้วในกรณีต่างๆไป ไม่ว่าจะใช้วิธีค่าปัจจุบันสุทธิ วิธีอัตราผลตอบแทน หรือวิธีค่านี้อ่าไร ผลก็จะเหมือนกัน เพราะทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าตอบเหมือนกันว่า ควรจะลงทุนในโครงการที่กำลังพิจารณาหรือไม่ แต่ในบางกรณีที่โครงการมีลักษณะพิเศษต่างจากกรณีสามัญ วิธีทั้ง 3 อาจจะให้ค่าตอบต่างกัน กรณีดังกล่าวจะเกิดขึ้น ถ้าหากว่าโครงการลงทุนที่กำลังพิจารณามีลักษณะดังต่อไปนี้

1. กระแสเงินสดของโครงการหนึ่งเพิ่มขึ้นตามกาลเวลา ในขณะที่กระแสเงินสดของโครงการอื่นลดลงตามกาลเวลา
2. โครงการลงทุนที่พิจารณา มีอายุต่างกันมาก
3. เงินที่จะลงทุนในโครงการต่างกันมาก
4. องค์การธุรกิจมีวงเงินจำกัดในการลงทุน

การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการลงทุนภายใต้ความเสี่ยง

ในการตัดสินใจลงทุนในกิจการต่างๆ หากสามารถทราบจำนวนผลประโยชน์ที่จะได้รับเป็นจำนวนแน่นอน การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการลงทุน ก็สามารถทำได้ง่าย แต่ในทางปฏิบัติ เป็นการยากที่จะแน่ใจว่า โครงการลงทุนนั้นๆ จะให้ผลประโยชน์หรือกระแสเงินสดจริงตามที่คาดคะเนไว้ ในกรณีที่ผู้ลงทุนทราบว่าโครงการลงทุนภายใต้ภาวะการเสี่ยง ควรจะใช้เทคนิค หรือวิธีการประเมินผลโครงการวิธีหนึ่งวิธีใด ซึ่งแสดงไว้ต่อไปนี้ จะช่วยให้การวิเคราะห์ได้ผลสมบูรณ์ ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการลงทุนภายใต้ความเสี่ยง อาจกระทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ง่าย และสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้โดยไม่มีปัญหามากนัก คือ

1. วิธีปรับอัตราส่วนลดให้เข้ากับความเสี่ยง (Risk - Adjusted Discount Rate Method)

2. วิธีเทียบเท่าความแน่นอน (Certain - Equivalent Method)

3. วิธีแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distribution Approach)

วิธีที่ 1 ปรับอัตราส่วนลดให้เข้ากับความเสี่ยง (Risk - Adjusted Discount Rate)

หลักเกณฑ์ของวิธีนี้คือ การปรับอัตราส่วนลดให้สูงขึ้น ตามความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ถ้าการวิเคราะห์ใช้วิธีค่าปัจจุบันสุทธิ เราก็เพิ่มอัตราส่วนลดให้สูงขึ้น แต่ถ้าเราใช้วิธีอัตราผลตอบแทน เราก็อาจกำหนดอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการให้สูงขึ้น

ข้อดีของวิธีนี้คือ เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกที่จะนำมาใช้ แต่มีข้อเสียที่ขาดหลักเกณฑ์ในการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนลด ซึ่งทำให้รู้สึกว่าเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่ละเอียดนัก

วิธีที่ 2 เทียบเท่าความแน่นอน (Certainty - Equivalent)

หลักเกณฑ์ของวิธีนี้คือ การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) เทียบเท่าความแน่นอน (α_t) เพื่อใช้ในการคำนวณกระแสเงินสดแน่นอน โดยการเอาสัมประสิทธิ์เทียบเท่าความแน่นอน คูณกับ กระแสเงินสดของแต่ละช่วงเวลา เมื่อต้องการคำนวณค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดทั้งหมด ซึ่งจะทำให้ได้โดยการ Discount กระแสเงินสดแน่นอนที่คำนวณได้ความอัตราส่วนลดที่ไม่รวมความเสี่ยง ทั้งนี้เพราะ ความเสี่ยงได้รวมอยู่ในการคำนวณค่าเทียบเท่าความแน่นอนแล้ว

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ เทียบเท่าความแน่นอน อาจทำได้โดยการใช้อย่างนี้

$$\text{ค่าสัมประสิทธิ์ เทียบเท่าความแน่นอน} = \frac{\text{ผลตอบแทนที่แน่นอน}}{\text{ผลตอบแทนที่ไม่แน่นอน}}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ เทียบเท่าความแน่นอน จะมีค่าระหว่าง 0 - 1 และจะผันแปร เป็นปฏิภาคกับความเสี่ยง

การหาค่าปัจจุบันเทียบเท่าความแน่นอน อาจทำได้โดยการใช้อย่างนี้



$$PV = \sum_{t=0}^n \frac{\alpha_t F_t}{(1+i)^t}$$

ในที่นี้

- PV = ค่าปัจจุบันกระแสเงินสดทั้งหมด
- F_t = กระแสเงินสดในช่วงเวลา t
- i = อัตราส่วนลดที่ไม่รวมความเสี่ยง
- α_t = สัมประสิทธิ์ เทียบเท่าความแน่นอน

ปัญหาในทางปฏิบัติที่เกิดขึ้นก็คือ เนื่องจากตัวแปรทั้งหลายในสูตรข้างต้น เราไม่สามารถทราบค่าใดโดยแน่นอน ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ ก็เป็นค่าที่อาจไม่แน่นอนด้วย

ตัวอย่างที่ 4 สมมติว่า ในการลงทุนอย่างหนึ่ง ผู้ลงทุนเห็นว่า ผลตอบแทนที่จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 5 เป็น 200 บาท โดยมีความเสี่ยงที่อาจจะไม่ได้คืนมีค่าเท่ากับ การลงทุนซึ่งคาดว่าจะได้เงินคืนมาแน่นอน 128 บาท เมื่อสิ้นปีที่ 5

ในกรณีนี้ ค่าสัมประสิทธิ์ เทียบเท่าความแน่นอน เท่ากับ .64 ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{\text{ผลตอบแทนที่แน่นอน}}{\text{ผลตอบแทนที่ไม่แน่นอน}} \\ &= \frac{128}{200} \\ &= .64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น ค่าปัจจุบันของเงิน 200 บาท อัตราส่วนลด 12\%} &= \frac{\alpha (200)}{(1.12)^5} \\ &= \frac{0.64(200)}{(1.12)^5} \\ &= 72.58 \text{ บาท} \end{aligned}$$

วิธีที่ 3 การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distribution Approach)

หลักเกณฑ์ของวิธีนี้คือ การคำนวณหา Expected Value ของกระแสเงินสด และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของแต่ละช่วงเวลาได้ โดยสมมติว่า การแจกแจงความน่าจะเป็น เป็นแบบ Normal และกระแสเงินสดแต่ละช่วงเวลาเป็น

อิสระต่อกัน ทั้งนี้เพื่อจะได้นำค่า Expected Value ของกระแสเงินสด ไปใช้ในการ
คำนวณค่าปัจจุบัน โดยใช้อัตราส่วนลดที่ไม่รวมความเสี่ยง

สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าปัจจุบันสุทธิคือ

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{\bar{A}_t}{(1+i)^t}$$

ในที่นี้ \bar{A}_t = Expected Value ของกระแสเงินสดในช่วงเวลา

i = อัตราส่วนลดที่ไม่รวมความเสี่ยง

ในการคำนวณความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละช่วงเวลา ทำได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$\sigma_t = \sqrt{\sum_{x=i}^n (A_{xt} - \bar{A}_t)^2 P_{xt}}$$

ในที่นี้ σ_t = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานช่วงเวลา t

A_{xt} = กระแสเงินสดแต่ละจำนวนที่อาจเกิดขึ้นในช่วงเวลา t

\bar{A}_t = Expected Value ของกระแสเงินสดช่วงเวลา t

P_{xt} = ค่าของความน่าจะเป็นของกระแสเงินสดแต่ละจำนวนใน
ช่วงเวลา t

เมื่อทราบค่า Standard Deviation ในแต่ละช่วงเวลาแล้ว ก็จะคำนวณ
Standard Deviation ของ Probability Distribution ของค่าปัจจุบันเงิน
สดรวมทุกช่วงเวลา ได้จากสูตร

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=0}^n \frac{\sigma_t^2}{(1+i)^{2t}}}$$

การวิเคราะห์ตามวิธีนี้ เป็นเพียงการให้ข้อมูลที่ช่วยให้นูรับนิคชอบ ตัดสินใจอย่าง
รอบคอบและมีเหตุผล โดยการพิจารณา σ ซึ่งจะเป็นตัววัดอัตราความเสี่ยง

ตัวอย่างที่ 5 โครงการอย่างหนึ่งต้องใช้เงินทุน 1,000 บาท โดยคาดว่า กระแส
เงินสดในช่วงเวลา 3 ปี มีดังนี้

กระแสเงินสด			ความน่าจะเป็น
ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
300	200	100	.10
400	300	200	.25
500	400	300	.30
600	500	400	.25
700	600	500	.10
			<u>1.00</u>

สมมติ อัตราส่วนลดไม่รวมความเสี่ยง เท่ากับ 4 %

วิธีทำ

1. คำนวณหาค่า Expected Value ของแต่ละช่วงเวลา

กระแสเงินสด			ความน่าจะเป็น	Expected Value		
ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
300	200	100	.10	30	20	10
400	300	200	.25	100	75	50
500	400	300	.30	150	120	90
600	500	400	.25	150	125	100
700	600	500	.10	70	60	50
				500	400	300

2. คำนวณหาค่าปัจจุบันสุทธิของ Expected Value ตามสูตร

$$\begin{aligned}
 NPV &= \sum_{t=0}^n \frac{\bar{A}_t}{(1+i)^t} \\
 &= \left[\frac{500}{(1+.04)} + \frac{400}{(1+.04)^2} + \frac{300}{(1+.04)^3} \right] - 1,000
 \end{aligned}$$

$$= [.962(500) + .925(400) + .899(300)] - 1,000$$

$$= 117.7 \quad \text{บาท}$$

3. คำนวณ Standard Deviation ของแต่ละปี ความสุทธ

$$s_t = \sqrt{\sum_{x=1}^n (A_{xt} - \bar{A}_t)^2 P_{xt}}$$

$(A_{xt} - \bar{A}_t)^2$			P_{xt}	$(A_{xt} - \bar{A}_t)^2 P_{xt}$		
ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
$(300-500)^2$ = 40,000	$(200-400)^2$ = 40,000	$(100-300)^2$ = 40,000	.10	4,000	4,000	4,000
$(400-500)^2$ = 10,000	$(300-400)^2$ = 10,000	$(200-300)^2$ = 10,000	.25	2,500	2,500	2,500
$(500-500)^2$ = 0	$(400-400)^2$ = 0	$(300-300)^2$ = 0	.30	0	0	0
$(600-500)^2$ = 10,000	$(500-400)^2$ = 10,000	$(400-300)^2$ = 10,000	.25	2,500	2,500	2,500
$(700-500)^2$ = 40,000	$(600-400)^2$ = 40,000	$(500-300)^2$ = 40,000	.10	4,000	4,000	4,000
			s_t^2	13,000	13,000	13,000
			s_t	114	114	114

4. คำนวณหา Standard Deviation ของการแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าปัจจุบันสุทธิ จากสูตร

$$s = \sqrt{\sum_{t=0}^n \frac{s_t^2}{(1+i)^{2t}}}$$

$$s = \sqrt{\frac{13,000}{(1+.04)^2} + \frac{13,000}{(1+.04)^4} + \frac{13,000}{(1+.04)^6}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{13,000(.925) + 13,000(.855) + 13,000(.790)} \\
 &= \sqrt{12,025 + 11,115 + 10,270} \\
 &= \sqrt{33,410} \\
 &= \underline{182.8} \quad \text{บาท}
 \end{aligned}$$

5. ประเมินความเสี่ยงของโครงการ โดยการพิจารณา ถ้า 6 มีค่ามาก ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการ Distribution ก็จะมีมากด้วย

$$x = -65.1, 0, 300.5$$

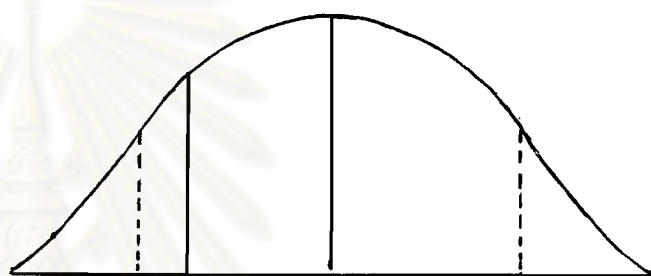
$$\bar{x} = 117.7$$

$$\sigma = 182.8$$

ค่าปัจจุบันสุทธิ

$$z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

โอกาสที่จะเกิด



-65.1	0	117.7	300.5
-1	-.64	0	1
16%	26%	50%	84%

ในที่นี้ จะเห็นว่า ค่า Expected Value ของค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 117.7 บาท และค่า Standard Deviation เท่ากับ 182.8 บาท ซึ่งอาจจะตีความได้ว่า

โครงการลงทุนที่กล่าวถึงพิจารณานี้ มีโอกาส 50 % ที่จะได้ค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่า 117.7 บาท และมีโอกาสอีก 50 % ที่จะได้ค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 117.7 บาท และถ้าใช้ตารางพื้นที่ Normal Curve ก็อาจจะหาได้ว่า โอกาสที่ค่าปัจจุบันสุทธิจะมีค่าเป็น 0 หรือเป็น ลบ จะเท่ากับ 26 % หรือโอกาสที่ค่าปัจจุบันสุทธิจะมีค่าเป็น บวก เท่ากับ 74 % และอาจจะกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า มีโอกาส 68 % ที่ค่าปัจจุบันสุทธิจะเกิดระหว่าง -65.1 บาท และ 300.50 บาท

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนี้ จะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร เมื่อมีความเสี่ยง หรือความไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยจะพิจารณาโอกาสที่ค่าปัจจุบันสุทธิจะมีค่าเป็น บวก เพราะถ้าโอกาสที่ค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็น บวก ยิ่งมากเท่าใด โอกาสที่จะตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้นจะยิ่งมากขึ้นด้วย

การวิเคราะห์โครงการลงทุนทำเหมืองแร่คิมุก

กรณีตัวอย่าง นายโชคจึง เป็นตัวแทนของบริษัทลงทุนแห่งหนึ่ง ต้องการลงทุนทำเหมืองแร่คิมุก มีคนมาเสนอพื้นที่แปลงหนึ่งซึ่งครอบครองโดยเอกชนและมีหลักฐาน สค.1 การเจรจาขอสำรวจแร่ดำเนินไปด้วยดีจนถึงขั้นขออาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ นายโชคคิดเห็นว่าจ้างทีมงานสำรวจแร่มาทำการสำรวจพื้นที่แปลงนี้ ซึ่งปรากฏว่า พื้นที่ที่มีแร่มีประมาณ 150 ไร่ และความสมบูรณ์ของแร่เฉลี่ย 0.4 ซึ่ง ต่อลูกบาศก์ทอน ก่อนที่นายโชคจะตัดสินใจทำอะไรต่อไป ก็ได้รับคำเตือนจากนายเหมืองแร่คนหนึ่งว่า จะต้องพิจารณาให้รอบคอบเสียก่อนที่จะตัดสินใจลงทุน เพราะความสมบูรณ์ของแหล่งแร่กำลังการผลิต ค่าใช้จ่ายในการผลิต และราคาแร่ ล้วนเป็นตัวแปรผันและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นายโชคจึงไปปรึกษาวิศวกรเหมืองแร่ เพื่อขอให้ช่วยวิเคราะห์ดูว่า เขาควรตัดสินใจลงทุนทำเหมืองแร่คิมุกในพื้นที่ 150 ไร่หรือไม่ ก่อนที่วิศวกรจะให้คำตอบแก่นายโชค เขาจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การลงทุนเสียก่อน ข้อมูลที่รวบรวมได้ มีดังนี้

ก. นายโชคได้ลงทุนสำรวจแร่ในพื้นที่ 300 ไร่ รวมทั้งสิ้น 300,000.- บาท และเงินทุนจำนวนนี้ มีต้นทุนคิดเป็น 12% ต่อปี การจ่ายเงินลงทุนจำนวนนี้เกิดขึ้นก่อนการตัดสินใจลงทุน 1 ปี

ข. พื้นที่แปลงนี้เป็นที่ราบมีลำคลองและมีปริมาณน้ำเพียงพอ เหมาะสำหรับทำเหมืองสูบไถ่ถลอกปี

ค. ผลการสำรวจปรากฏว่า ความลึกจากผิวดินถึงชั้นคานเฉลี่ย 27 ฟุต และเนื้อคิมุกในแร่เฉลี่ย 75 %

ง. พื้นที่แปลงนี้อยู่ไกลทางประจำค่าขาด 2 กิโลเมตร

จ. เจ้าของที่ขอเช่าขุดขายในราคาไร่ละ 6,000.- บาท และเมื่อทำเหมืองแร่เสร็จแล้ว ที่ดินยังเป็นของเจ้าของเดิม

วิศวกรได้พิจารณาแล้วเห็นว่า นายโชคควรลงทุนทำเหมืองสูบ ขนาด 8 นิ้ว โดยใช้รางและจิกเก็บแร่ จึงได้ประมาณค่าใช้จ่ายในการลงทุนไว้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน.

1. เงินลงทุนเบื้องต้น

1.1 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจ (300,000 × 1.12)	336,000.-	บาท
1.2 เงินชดเชยค่าที่ดิน (150 × 6,000.-)	900,000.-	"
1.3 ค่าใช้จ่ายในการขอประทานบัตร	<u>12,000.-</u>	"
	<u>1,248,000.-</u>	บาท

2. เงินลงทุนโรงงาน เครื่องจักรและอุปกรณ์

2.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุมชนเหมือง	3,360,000.-	บาท
2.2 รางแร่ จิกและอุปกรณ์ในโรงล้างแร่	650,000.-	"
2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ในโรงขดม	350,000.-	"
2.4 พาหนะรถยนต์และรถบรรทุก	650,000.-	"
2.5 โรงงานและอาคารต่างๆ	400,000.-	"
2.6 ค่าก่อสร้างที่เก็บซึ่งมูลคินทรายและน้ำชุมชน	300,000.-	"
2.7 ค่าใช้จ่ายในการถางป่าและทำถนนเข้าเหมือง	<u>250,000.-</u>	"
	<u>5,960,000.-</u>	"
2.8 ประเมินเงินลงทุนเมื่อไว้ 10 %	<u>596,000.-</u>	"
	<u>6,556,000.-</u>	บาท
	<u>7,804,000.-</u>	บาท

รวมเงินลงทุนทั้งสิ้น

ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่คอปปี ไม่รวมค่าเสื่อมราคาต่างๆ

1. ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำมัน เชื้อเพลิงและหล่อลื่น	2,030,000.-	บาท
2. เงินเดือน ค่าแรง โบนัสและสวัสดิการพนักงาน	1,050,000.-	"
3. ค่าอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ	925,000.-	"
4. ค่าใช้จ่ายในการสำรวจแร่หน้าเหมือง	150,000.-	"
5. ค่าประกันและค่าใช้จ่ายในการขนแร่จากเหมืองไปถลุง	50,000.-	"
6. ค่าธรรมเนียมและสิทธิต่างๆในการผลิต	<u>325,000.-</u>	"
รวม	<u>4,530,000.-</u>	บาท

นอกจากนี้ วิศวกรยังได้ประมาณว่า จะต้องใช้เงินทุนหมุนเวียน 600,000.- บาท
หมายเหตุ ตัวเลขต่างๆที่ประมาณขึ้น เป็นเพียงตัวเลขที่สมมติขึ้นเพื่อประกอบการ
 วิเคราะห์โครงการลงทุนทำเหมืองแร่ที่บุกเท่านั้น

ข้อมูลอื่นๆ วิศวกรได้ประมาณตัวเลขต่างๆ ไว้ดังนี้

1. เครื่องจักรและอุปกรณ์สามารถสูบน้ำได้เดือนละ 25,000 ลูกบาศก์หลา และ
 ประมาณว่า ในการสูบน้ำแต่ละปี อาจเกิดอุปสรรคต่างๆ จึงประมาณการสูบน้ำได้ประมาณ 10
 เดือน หรือเพียงปีละ 250,000 ลูกบาศก์หลา

2. อายุเหมือง คำนวณได้จาก

$$\text{อายุการทำงานของเหมือง} = \frac{\text{ปริมาณดินทั้งหมด}}{\text{ความสามารถในการสูบน้ำของเหมือง}} \quad \text{ปี}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณดินทั้งหมดที่เหมืองนี้จะสูบทั้งหมด} &= 1,914 \times 150 \times \frac{27}{3} \\ &= 2,583,900 \quad \text{ลูกบาศก์หลา} \end{aligned}$$

ทั้งนี้เพราะ เนื้อที่ 1 ไร่ มี 1,914 ตารางหลา เมื่อพื้นที่ทั้งหมดที่จะทำเหมือง
 มี 150 ไร่ จึงนำ 150 คูณ 1,914 เพื่อแปลงเป็นตารางหลา ส่วนความลึกของดินเฉลี่ย 27
 ฟุต และเนื่องจาก 3 ฟุต เท่ากับ 1 หลา ฉะนั้น จึงนำความลึก $\frac{27}{3}$ หลา ไปคูณพื้นที่ทั้งหมด
 ก็จะได้ปริมาณดินทั้งหมด โดยมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์หลา

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น อายุการทำเหมือง} &= \frac{2,583,900}{250,000} \quad \text{ปี} \\ &= 10 \quad \text{ปี} \end{aligned}$$

3. ผลผลิตแร่ที่บุก ใช้ข้อมูลจากการสำรวจแร่ โดยประมาณว่า จะเก็บแร่ได้
 เพียง 90 % ของปริมาณแร่ที่คาดว่าจะผลิตได้

4. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการประมาณรายได้คลาดเคลื่อนเป็น 3%

5. อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่สามารถยอมรับ เป็น 15 %

วิศวกรได้ให้นายโชคดูตัวเลขเงินลงทุนทั้งหมดแล้ว ได้รับคำตอบว่า นายโชค
 สามารถกู้เงินจากธนาคารได้ในวงเงิน 5 ล้านบาท โดยเสียดอกเบี้ย 18 % ต่อปี ส่วนเงิน

ลงทุนที่เหลือ นายโชคจะใช้เงินทุนของกิจการเอง นายโชคจึงอยากทราบต่อไปอีกว่า เขาควรตัดสินใจลงทุนโดย

- ก. ลงทุนโดยวิธีกู้เงินบางส่วนจากธนาคาร หรือ
- ข. ใช้เงินทุนของกิจการเองทั้งหมด โดยไม่ใช้เงินกู้เลย

เมื่อได้ข้อมูลเพียงพอแล้ว วิศวกรก็สามารถที่จะวิเคราะห์การลงทุนได้ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ วิศวกรเลือกใช้วิธีที่เรียกว่า Discounted Cash Flow Rate of Return ซึ่งเป็นวิธีสากลวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กัน วิธีดังกล่าว วิศวกรถือข้อสมมติต่างๆ ดังนี้

1. รายรับและรายจ่ายเกิดขึ้นในปีใด ให้ถือว่าเกิดขึ้นเมื่อตอนสิ้นปีนั้นๆ ยกเว้นเงินลงทุนและเงินลงทุนหมุนเวียน ให้ถือว่าเกิดขึ้นตอนต้นปีแรก
2. เงินลงทุนหมุนเวียน จะได้รับคืนเมื่อสิ้นสุดการทำเหมือง (สิ้นปีที่ 10)
3. เงินลงทุนหักคืนในรูปค่าเสื่อมราคา ในอัตราเส้นตรงปีละ 20 % ของเงินลงทุนเป็นเวลา 5 ปี
4. เงินกู้ กู้มาเมื่อตอนต้นปีแรก และเริ่มจ่ายคืนในปลายปีที่ 2 ปีละ 1 ล้านบาททุกปีไปจนหมด ส่วนดอกเบี้ยต้องจ่ายทุกสิ้นปี
5. ต้องลงทุนสร้างรางใหม่ ในวงเงิน 4 แสนบาท ปลายปีที่ 3, 5, 7 และ 9 หักค่าเสื่อมราคา 100 %
6. เครื่องจักรที่ใช้ทำเหมือง สามารถใช้ไถ่ตลอดอายุการทำเหมือง เมื่อสิ้นสุดการทำเหมือง ไม่มีราคาซากเหลืออยู่
7. ราคาโลหะกึ่งกึ่ง ใช้ราคา 1,725 เหรียญมาเลเซีย ต่อ 1 ทอนจีน
8. ใช้อัตรแลกเปลี่ยน 1 เหรียญมาเลเซีย เท่ากับ 9.20 บาท

ตารางที่ 4.1

การคำนวณกระแสเงินสดรับของโครงการโดยใช้เงินกู้บางส่วน

หน่วยล้านบาท

ลำดับ	รายการ	ปีที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1	ผลผลิตแรกทีบุก (หามหลวง)	800	1,200	1,110	970	970	800	800	785	785	780	9,000
2	รายได้จากการขายแร่	8.817	13.226	12.234	10.691	10.691	8.818	8.818	8.652	8.652	8.597	99.196
3	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	45.300
4	ค่าภาคหลวงแร่	2.789	4.183	3.869	3.381	3.381	2.789	2.789	2.737	2.737	2.719	31.374
5	คอกเบี้ยเงินกู้	.900	.900	.720	.540	.360	.180	-	-	-	-	3.600
6	ค่าเสื่อมราคา	1.561	1.561	1.961	1.561	1.960	-	.400	-	.400	-	9.404
7	รวมค่าใช้จ่ายต่างๆ	9.780	11.174	11.080	10.012	10.231	7.499	7.719	7.267	7.667	7.249	89.678
8	กำไรก่อนหักภาษีเงินได้นิติบุคคล	(.963)	2.052	1.154	.679	.460	1.319	1.099	1.385	.985	1.348	9.518
9	หัก ผลขาดทุนปีก่อน	-	.963	-	-	-	-	-	-	-	-	.963
10	เงินได้เพื่อการคำนวณภาษี	(.963)	1.089	1.154	.679	.460	1.319	1.099	1.385	.985	1.348	8.555
11	ภาษีเงินได้นิติบุคคล (45 %)	-	.490	.519	.306	.207	.594	.495	.623	.443	.607	4.284
12	กำไรหลังหักภาษี	(.963)	.599	.635	.373	.253	.725	.604	.762	.542	.741	4.271
13	บวก ค่าเสื่อมราคา	1.561	1.561	1.961	1.561	1.960	-	.400	-	.400	-	9.404
14	ผลขาดทุนปีก่อน	-	.963	-	-	-	-	-	-	-	-	.963
	กระแสเงินสดรับของโครงการ	.598	3.123	2.596	1.934	2.213	.725	1.004	.762	.942	.741	14.638

การวิเคราะห์โครงการลงทุนทำเหมืองแร่ที่บุกโคยวิธีกู้เงินบางส่วนจากธนาคาร

จากตารางที่ 4.1 การคำนวณกระแสเงินสดรับของโครงการที่ใช้เงินกู้บางส่วน
รายการที่ 1 ผลผลิตแร่ที่บุกประมาณจากแผนการสำรวจ โดยคาดว่า จะเก็บแร่ได้
 90 % ของปริมาณแร่ที่บุกที่คาดว่าจะผลิตแร่ได้ และโดยที่ 1 ทาบ เท่ากับ 100 ซึ่ง ความ
 สมบูรณ์ของแหล่งแร่เฉลี่ย 0.4 ซึ่งต่อลูกบาศก์หลา

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาณแร่ที่บุกตลอดอายุเหมือง} &= 250,000 \times 10 \times \frac{0.4}{100} \times \frac{90}{100} \\ &= 9,000 \quad \text{ทาบ} \end{aligned}$$

ข้อสังเกต โดยข้อเท็จจริงแล้ว ผู้ลงทุนมักเลือกผลิตแร่ในบริเวณที่มีความสม-
 บูรณ์ของแหล่งแร่สูงก่อน แต่ การที่ผลิตแร่ในปีที่ 1 น้อยกว่าปีที่ 2 เนื่องจากในปีแรก การ
 ค่าเนินงานยังไม่เรียบร้อย ทำให้ผลิตน้อยกว่าที่ควรจะเป็น

รายการที่ 2 รายได้จากการขายแร่ คำนวณได้ดังต่อไปนี้

การคำนวณรายได้ออก 1 ทาบเงิน

ผลวิเคราะห์เนื้อที่บุก เบื้องต้น	75 %	
หัก ยูนิคคิกักชั่น*	1 %	
ผลวิเคราะห์สุทธิ	74 %	
ราคาโลหะที่บุก	1,725	เหรียญมา เล เซีย/ทาบเงิน
ราคาบุกที่ผลิตได้เบื้องต้น (1,725 X .74)	1,276.50	"
หัก ค่าลดลง*	13.32	"
คงเหลือ	1,263.18	"
หัก ภาษีการค้าและเทศบาล 4.4 %	55.58	"
รายรับสุทธิ	1,207.60	"
คิดเป็นเงินบาท (1,207.60 X 9.20)	11,109.92	บาท/ทาบเงิน

(* ยูนิคคิกักชั่นและค่าลดลง) จากตารางมาตรฐานอัตราการหักยูนิคคิกักชั่น
 อัตราค่าลดลง และค่าเพิ่มพิเศษ ในภาคผนวก)

ตัวอย่างการคำนวณรายได้ ในปีที่ 1 ผลิตภัณฑ์ 800 ทาบหลวง

โดยที่ 1 ทาบหลวง เท่ากับ 60 กิโลกรัมและ 1 ทาบเงินเท่ากับ 60.48 กิโลกรัม

เมื่อ 1 ทาบเงิน เท่ากับ 11,109.92 บาท

เพราะฉะนั้น รายได้จากการขายแร่ 800 ทาบหลวง = $\frac{800 \times 60 \times 11,109.92}{60.48}$

= 8,817,397 บาท

= 8.817 ล้านบาท

รายการที่ 3 ใ้จากการประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตคือมี

รายการที่ 4 การคำนวณค่าภาคหลวงแร่ ทำได้ดังต่อไปนี้

ตามพระราชบัญญัติพิทักษ์อัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509 กำหนดอัตราเรียกเก็บไว้

ดังนี้

1) ร้อยละ 30 ของราคาโลหะที่สกัด 60 กิโลกรัม สำหรับราคาส่วนที่เกิน 3,000 บาท แต่ไม่เกิน 6,000 บาท

2) ร้อยละ 35 ของราคาโลหะที่สกัด 60 กิโลกรัม สำหรับราคาส่วนที่เกิน 6,000 บาท แต่ไม่เกิน 9,000 บาท

3) ร้อยละ 40 ของราคาโลหะที่สกัด 60 กิโลกรัม สำหรับราคาส่วนที่เกิน 9,000 บาท

ในกรณีที่ ค่าภาคหลวงแร่ที่สกัดที่เรียกเก็บตามอัตราข้างต้นแล้ว จำนวนแล้วเกินร้อยละ 30 ของราคาประกาศ ให้เรียกเก็บเพียงร้อยละ 30 ของราคาประกาศเท่านั้น

การคำนวณค่าภาคหลวงแร่ 60 กิโลกรัมของแร่ที่สกัดได้

ราคาโลหะที่สกัด 1,725 เหรียญมาเลเซีย/ทาบเงิน

คิดเป็นเงินไทย (1,725 X 9.20) 15,870 บาท/ทาบเงิน

โลหะที่สกัด 60.48 ก.ก ราคา = 15,870 บาท

" 60 ก.ก " = $\frac{15,870 \times 60}{60.48}$ "

= 15,744 "

<u>ราคาโลหะ</u>	<u>อัตราค่าภาคหลวง</u>	<u>บาท/60กิโลกรัม</u>
3,000.-	-	-
3,000.-	30 %	900.-
3,000.-	35 %	1,050.-
<u>6,744.-</u>	40 %	<u>2,698.-</u>
<u>15,744.-</u>		<u>4,648.-</u>

ผลวิเคราะห์เนื้อสีบุก เป็น 75 %
 เพราะฉะนั้น ค่าภาคหลวงแร่ที่ผลิตได้ = $4,648 \times 0.75$
 = 3,486 บาท/60กิโลกรัม

ตัวอย่างการคำนวณค่าภาคหลวงแร่ ในปีที่ 1 ผลิตแร่ได้ 800 ตันหลวง

ค่าภาคหลวงแร่ 800 ตันหลวง = $800 \times 3,486$ บาท
 = 2,788,800 "
 = 2.789 ล้านบาท

รายการที่ 5 การคำนวณดอกเบี้ยเงินกู้ ทำได้ดังนี้

<u>ปีที่</u>	<u>เงินกู้</u> <u>(บาท)</u>	<u>ดอกเบี้ยเงินกู้ 18%</u> <u>(บาท)</u>	<u>คืนเงินต้น</u> <u>(บาท)</u>	<u>คงเหลือ</u> <u>(บาท)</u>
1	5,000,000	900,000	-	5,000,000
2	5,000,000	900,000	1,000,000	4,000,000
3	4,000,000	720,000	1,000,000	3,000,000
4	3,000,000	540,000	1,000,000	2,000,000
5	2,000,000	360,000	1,000,000	1,000,000
6	1,000,000	180,000	1,000,000	-
		<u>3,600,000</u>	<u>5,000,000</u>	

รายการที่ 6 ค่าเสื่อมราคา คำนวณตามข้อสมมติในข้อ 3 และข้อ 5 ดังต่อไปนี้
ตัวอย่างการคำนวณค่าเสื่อมราคา ในปีที่ 3

ข้อสมมติข้อ 3 เงินลงทุนหักคืนในรูปค่าเสื่อมราคา 20 % ต่อปี

ข้อสมมติข้อ 5 สร้างวางใหม่ในปีที่ 3, 5, 7, และ 9 หักค่าเสื่อมราคา 100%

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นค่าเสื่อมราคาในปีที่ 3} &= (7,804,000 \times .20) + 400,000 \\ &= 1,960,800 \quad \text{บาท} \\ &= 1.961 \quad \text{ล้านบาท} \end{aligned}$$

รายการที่ 7 รวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ซึ่งได้จากผลรวมของรายการที่ 3, 4, 5, และ 6

รายการที่ 8 กำไรก่อนหักภาษีเงินได้นิติบุคคล ซึ่งได้จากรายการที่ 2 ลบด้วยราย

การที่ 7

รายการที่ 9 การที่นำผลขาดทุนในปีก่อน มาหักในปีที่ 2 เพื่อต้องการคำนวณหาเงิน
 ใต้ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อเสียภาษี เนื่องจากสรรพากรยอมให้หักได้

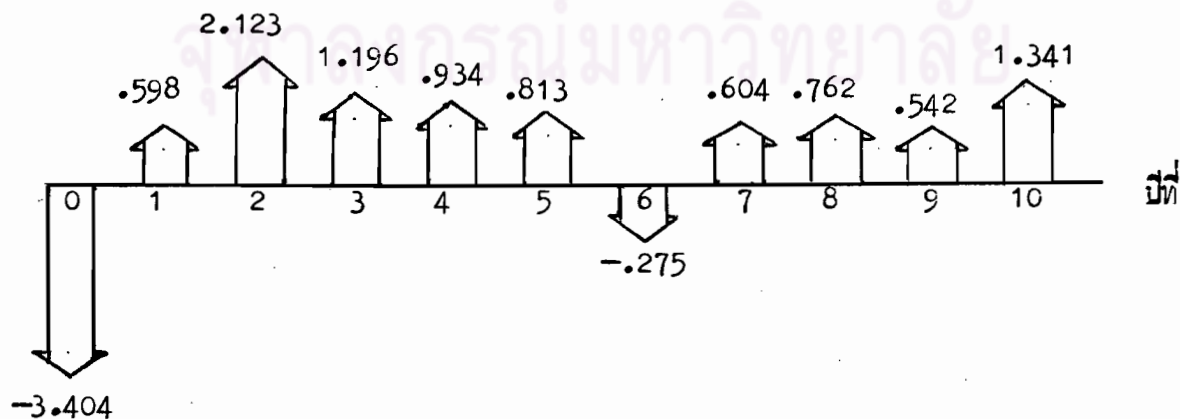
รายการที่ 10, 11 ภาษีเงินได้นิติบุคคล สำหรับกิจการเหมืองแร่ บริษัทที่ไม่ได้จดทะเบียนกับตลาดหลักทรัพย์ กฎหมายกำหนดให้เสียภาษีเงินได้นิติบุคคล ในอัตรา 45% ของรายได้

รายการที่ 12, 13, และ 14 การที่นำค่าเสื่อมราคา และผลขาดทุนในปีก่อนมาบวก
 กลับเข้าไปในกำไรสุทธิของกิจการ ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงรายการผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ
 หรือรายได้จากโครงการให้เป็นกระแสเงินสดเท่านั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิแต่ละปี (Cash Flow) ของโครงการ คำนวณได้ดังนี้				กระแสเงินสดสุทธิแต่ละปี (ล้านบาท)
	กระแสเงินสดรับ (ล้านบาท)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	เงินทุนหมุนเวียน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	
0	-	- 7.804	- .600	5.000	- 3.404
1	.598	-	-	-	.598
2	3.123	-	-	- 1.000	2.123
3	2.596	- .400	-	- 1.000	1.196
4	1.934	-	-	- 1.000	.934
5	2.213	- .400	-	- 1.000	.813
6	.725	-	-	- 1.000	- .275
7	1.004	- .400	-	-	.604
8	.762	-	-	-	.762
9	.942	- .400	-	-	.542
10	.741	-	.600	-	1.341
	<u>14.638</u>	<u>- 9.404</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>5.234</u>

Cash Flow



ในการคำนวณหา*ค่าปัจจุบัน*ของกระแสเงินสดของโครงการ เพื่อให้ได้*ค่าอัตรา*ผลตอบแทนที่*ทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิ*ของโครงการ เป็น 0 เราจึงสมมติ*อัตราผลตอบแทน*ขั้นทดสอบ การหา*อัตราผลตอบแทน*เพื่อทำการทดสอบ เริ่มแรก ต้องอาศัยความชำนาญของผู้ทำการทดสอบ ภัย เพราะจะทำให้ได้*อัตราผลตอบแทน*ที่*ทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิ*ของโครงการใกล้เคียง 0 โดยไม่จำเป็นต้องหา*อัตราผลตอบแทน*ขั้นทดสอบหลายครั้ง

สมมติ อัตราผลตอบแทนที่จะทดสอบตัวแรกเป็น 25 %

ปีที่	Cash Flow (ล้านบาท)	Discount Factor at 25%	ค่าปัจจุบัน (ล้านบาท)
0	- 3.404	1.000	- 3.404
1	.598	.800	.478
2	2.123	.640	1.359
3	1.196	.512	.612
4	.934	.410	.383
5	.813	.328	.267
6	- .275	.262	- .072
7	.604	.210	.127
8	.762	.168	.128
9	.542	.134	.073
10	1.341	.107	.143
		ค่าปัจจุบันสุทธิ	<u>.094</u>

เมื่อ*ค่าปัจจุบันสุทธิ*ของโครงการ เป็น บวก แสดงว่า อัตราผลตอบแทนของโครงการจะสูงกว่า 25 %

สมมติ*อัตรา*ที่จะทดสอบตัวต่อไปเป็น 27 %

ปี	Cash Flow (ล้านบาท)	Discount Factor at 27%	ค่าปัจจุบัน (ล้านบาท)
0	- 3.404	1.000	- 3.404
1	.596	.787	.471
2	2.123	.620	1.316
3	1.196	.488	.584
4	.934	.384	.359
5	.813	.303	.246
6	- .275	.238	- .065
7	.604	.188	.114
8	.762	.148	.113
9	.542	.116	.063
10	1.341	.092	.123
		ค่าปัจจุบันสุทธิ	- .080

เมื่อค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็น ลบ แสดงว่า อัตราผลตอบแทนของโครงการจะน้อยกว่า 27% ดังนั้น อัตราผลตอบแทนของโครงการจะอยู่ระหว่าง 25% - 27% ซึ่งสามารถหาอัตราผลตอบแทนที่ทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็น 0 ได้ โดยวิธีเทียบอัตราส่วน (Interpolation)

อัตราผลตอบแทน	ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (ล้านบาท)
25 %	.094
27 %	- .080
2 %	.174

$$\begin{aligned} \text{ค่าปัจจุบันสุทธิต่างกัน } .174 \text{ ล้านบาท อัตราส่วนต่างกัน} &= 2 \quad \% \\ \text{" } .094 \text{ " " " " } &= \frac{2 \times .094}{.174} = 1.08 \% \end{aligned}$$

เมื่อค่าปัจจุบันของโครงการ เป็น 0 อัตราผลตอบแทนของโครงการจะเท่ากับ 25% + 1.08% ซึ่งเท่ากับ 26.08 %

ตารางที่ 4.2

การคำนวณกระแสเงินสดรับของโครงการที่ไม่ใช้เงินกู้

หน่วยลานบาท

ลำดับ		ปีที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1	ผลผลิตแรกเริ่ม (หายหลวง)	800	1,200	1,110	970	970	800	800	785	785	780	9,000
2	รายได้จากการขายแร่	8.817	13.226	12.234	10.691	10.691	8.818	8.818	8.652	8.652	8.597	99.196
3	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	4.530	4,530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	4.530	45.300
4	ค่าภาคหลวงแร่	2.789	4.183	3.869	3.381	3.381	2.789	2.789	2.737	2.737	2.719	31.374
5	ค่าเสื่อมราคา	1.561	1.561	1.961	1.561	1.960	-	.400	-	.400	-	9.404
6	รวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ	8.880	10.274	10.360	9.472	9.871	7.319	7.719	7.267	7.667	7.249	86.078
7	กำไรก่อนหักภาษี	(.063)	2.952	1.874	1.219	.820	1.499	1.099	1.385	.985	1.348	13.118
8	หัก ผลขาดทุนปีก่อน	-	.063	-	-	-	-	-	-	-	-	.063
9	เงินได้เพื่อการคำนวณภาษี	(.063)	2.889	1.874	1.219	.820	1.499	1.099	1.385	.985	1.348	13.055
10	หัก ภาษีเงินได้นิติบุคคล (45%)	-	1.300	.843	.549	.369	.675	.494	.623	.443	.607	5.903
11	กำไรหลังหักภาษี	(.063)	1.589	1.031	.670	.451	.824	.605	.762	.542	.741	7.152
12	บวก ค่าเสื่อมราคา	1.561	1.561	1.961	1.561	1.960	-	.400	-	.400	-	9.404
13	ผลขาดทุนปีก่อน	-	.063	-	-	-	-	-	-	-	-	.063
	กระแสเงินสดรับของโครงการ	1.498	3.213	2.992	2.231	2.411	.824	1.005	.762	.942	.741	16.619

การวิเคราะห์โครงการลงทุนทำเหมืองแร่ที่บุกโดยไม่ใช่เงินกู้เลย

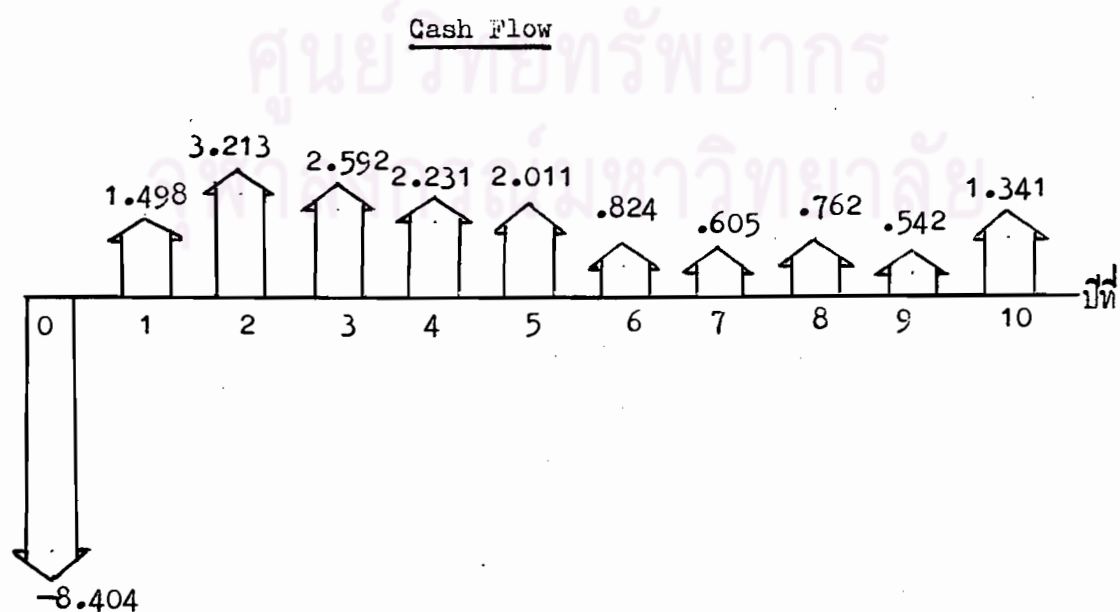
จากตารางที่ 4.2 การคำนวณกระแสเงินสดรับของโครงการที่ไม่ใช่เงินกู้เลย สามารถแสดงรายการคำนวณ ใ้ดังนี้

- รายการที่ 1 ผลผลิตแร่ที่บุกในตาราง ประมาณจากแผนการสำรวจแร่
- รายการที่ 2 รายได้จากการขายแร่ จำนวนเช่นเดียวกับรายการที่ 2 ในตารางที่ 4.1
- รายการที่ 3 ใ้จากการประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิต
- รายการที่ 4 ค่าภาคหลวงแร่ที่บุก จำนวนเช่นเดียวกับรายการที่ 4 ในตารางที่ 4.1
- รายการที่ 5 ค่าเสื่อมราคา จำนวนเช่นเดียวกับรายการที่ 6 ในตารางที่ 4.1
- รายการที่ 6 รวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ใ้จากผลรวมของรายการที่ 3, 4, และ 5
- รายการที่ 7 กำไรก่อนหักภาษีเงินได้นิติบุคคล ใ้จากรายการที่ 2 ลบด้วย รายการที่ 6
- รายการที่ 8 การที่นำผลขาดทุนในปีก่อนมาหักในปีที่ 2 เพื่อต้องการคำนวณหาเงินใ้ที่ใ้ใช้ในการคำนวณเพื่อเสียภาษี เนื่องจากกรมสรรพากรยอมใ้หักใ้กับตลาดหลักทรัพย์ กฎหมายกำหนดใ้เสียภาษีเงินได้นิติบุคคลในอัตรา 45 % ของรายได้
- รายการที่ 12, 13 การที่นำค่าเสื่อมราคาและผลขาดทุนในปีก่อนมาบวกกลับเข้าไปในกำไรสุทธิของกิจการ ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงรายได้จากโครงการลงทุนใ้เป็นกระแสเงินสดรับหรือเป็นผลประโยชน์ที่ใ้รับจากโครงการซึ่ง เป็นเงินสดเท่านั้น



การคำนวณกระแสเงินสดสุทธิแต่ละปี (Cash Flow) ของโครงการ ทำได้ดังนี้

ปีที่	กระแสเงินสดรับ (ล้านบาท)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	เงินทุนหมุนเวียน (ล้านบาท)	กระแสเงินสดสุทธิแต่ละปี (ล้านบาท)
0	-	- 7.804	-0.600	- 8.404
1	1.498	-	-	1.498
2	3.213	-	-	3.213
3	2.992	-0.400	-	2.592
4	2.231	-	-	2.231
5	2.411	-0.400	-	2.011
6	0.824	-	-	0.824
7	1.005	-0.400	-	0.605
8	0.762	-	-	0.762
9	0.942	-0.400	-	0.542
10	0.741	-	0.600	1.341
	<u>16.619</u>	<u>- 9.404</u>	<u>-</u>	<u>7.215</u>



ในการคำนวณหาค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ (Cash Flow) ของโครงการ เพื่อให้ได้ค่าอัตราผลตอบแทนที่ทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็น 0 จึงสมมติอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำทดสอบ เพื่อหาค่าปัจจุบัน

สมมติอัตราผลตอบแทนที่ต่ำครั้งแรกเป็น 20 %

ปีที่	Cash Flow (ล้านบาท)	Discount Factor at 20%	ค่าปัจจุบัน (ล้านบาท)
0	- 8.404	1.000	- 8.404
1	1.498	0.833	1.248
2	3.213	0.694	2.230
3	2.592	0.579	1.501
4	2.231	0.482	1.075
5	2.011	0.410	0.825
6	0.824	0.335	0.276
7	0.605	0.279	0.169
8	0.762	0.233	0.178
9	0.542	0.194	0.105
10	1.341	0.162	0.217
		ค่าปัจจุบันสุทธิ	-0.580

ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็น ลบ แสดงว่า อัตราผลตอบแทนของการลงทุนจะต่ำกว่า 20 %

สมมติ อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำทดสอบตัวต่อไปเป็น 17 %

ปี	Cash Flow (ล้านบาท)	Discount Factor at 17%	ค่าปัจจุบัน (ล้านบาท)
0	- 8.404	1.000	- 8.404
1	1.498	0.855	1.281
2	3.213	0.731	2.349
3	2.592	0.624	1.617
4	2.231	0.534	1.191
5	2.011	0.456	0.917
6	0.824	0.390	0.321
7	0.605	0.333	0.201
8	0.762	0.285	0.217
9	0.542	0.243	0.132
10	1.341	0.208	0.279
ค่าปัจจุบันสุทธิ			0.101

อัตราผลตอบแทน 17 % ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็นบวก ดังนั้น อัตราผลตอบแทนของโครงการสูงกว่า 17 % แต่ต่ำกว่า 20 % นั้นแสดงว่า อัตราผลตอบแทนของโครงการนี้ซึ่งเงินลงทุนของกิจการทั้งหมดโดยไม่มีกู้จากธนาคารเลย จะอยู่ระหว่าง 17% - 20% ซึ่งสามารถหาอัตราผลตอบแทนที่ทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็น 0 ได้ โดยวิธีเทียบอัตราส่วน

อัตราผลตอบแทน	ค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (ล้านบาท)
20 %	-0.580
17 %	0.101
3 %	0.681

$$\begin{aligned} \text{ค่าปัจจุบันสุทธิต่างกัน } 0.681 \text{ ล้านบาท อัตราส่วนลดค่ากัน} &= 3 \quad \% \\ \text{" } 0.101 \text{ " " " } &= \frac{3 \times 0.101}{0.681} = .44 \% \end{aligned}$$

เมื่อค่าปัจจุบันของโครงการ เป็น 0 อัตราผลตอบแทนของโครงการจะเท่ากับ $17\% + .44\%$ ซึ่งเท่ากับ 17.44%

การประเมินผลโครงการลงทุนท่าเหมืองแร่คิงุก

วิศวกรได้สรุปรายงานให้นายโชคทราบ โดยชี้แจงว่า ราคาโลหะคิงุก 1,725 เหรียญ มาเลเซีย/ทาบจัน เป็นราคาจุกกลางของระดับราคามูลภัณฑ์กันชนคิงุก 1,500 - 1,950 เหรียญ มาเลเซีย/ทาบจัน ซึ่งเป็นราคาที่ขม้างคั้งตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2522 การลงทุนในโครงการนี้ จะได้อัตราผลตอบแทนคั้งกันคือ ถ้าเงินบางส่วนจากธนาคารจะได้รับผลตอบแทนในอัตราร้อยละ 26.08 แต่ถ้าใช้เงินทุนของกิจการเองทั้งหมด จะได้อัตราผลตอบแทนในอัตราร้อยละ 17.44 ทั้งนี้เพราะเงินทุนที่กุงมาจากธนาคารได้ชำระหมดสิ้นภายใน 6 ปี เงินทุนที่เหลือคั้งแกมีที่ 7 - 10 จึงน้อยกว่าวิธีที่ใช้เงินทุนของกิจการเองทั้งหมดซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้อัตราผลตอบแทนของโครงการโดยใช้วิธีกุงเงินจากธนาคารบางส่วน สูงกว่า อัตราผลตอบแทนของโครงการที่ใช้เงินของกิจการเองทั้งหมด

เนื่องจากกิจการเหมืองแร่เป็นการประกอบธุรกิจที่มีความเสี่ยง แต่ความเสี่ยงจะลดลงได้โดยมีการสำรวจอย่างรอบคอบก่อนลงทุนเสียก่อน ความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจึงอาจประมาณขึ้นได้ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับถาวรสำรวจเบื้องต้น ตามโครงการนี้ วิศวกรได้ประมาณอัตราความเสี่ยงไว้ 3% และอัตราผลตอบแทนที่สามารถยอมรับเป็น 15% ตามกรณีตัวอย่างนี้ วิศวกรได้ใช้วิธีปรับอัตราส่วนลดให้เข้ากับความเสี่ยง (Risk-Adjusted Discount Rate) กังนั้น อัตราส่วนลดหรือผลตอบแทนที่ค้องการจะค้องไม่ค้ำกว่าร้อยละ $15 + 3 = 18$ นั้นแสดงว่า นายโชคควรคักสนใจลงทุนท่าเหมืองแร่โดยใช้วิธีกุงเงินบางส่วนจากธนาคาร เพราะตามวิธีนี้ จะได้อัตราผลตอบแทนร้อยละ 26.08

นอกจากนี้ ถ้าพิจารณาความสามารถในการถอนทุนคืนของโครงการโดยพิจารณาจากกระแสเงินสดสุทธิแต่ละปีของโครงการแล้ว ตามวิธีกุงเงินบางส่วนจากธนาคารระยะเวลาคืนทุนจะเป็น 3 ปีซึ่งสั้นกว่าวิธีที่ใช้เงินทุนของกิจการเองทั้งหมดเพราะระยะเวลาคืนทุนจะเป็น 4 ปี

อัตราผลตอบแทนของโครงการที่ไค้ค่าวิธี Discounted Cash Flow Rate of Return จะเป็นคั้งที่แสดงการคำนวณไว้ คอเมื่อทุกอย่างเป็นไปตามที่วิศวกรไค้ประเมิน คิวเลขที่นำถ่วงถักคือ ค่าใช้จ่ายต่างๆในการทำเหมือง อาจเปลี่ยนแปลงตามภาวะเงินเฟ้อหรือ อาจเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการขึ้นราคาน้ำมันของกลุ่มโอเปค ซึ่งจะมีผลทำให้ การประมาณค่า ใช้จ่ายต่างๆคลาดเคลื่อน แต่อย่างไรก็คิ ราคาดีบุก ก็มีไค้ยู่คงที่ และการปรับพิคักราคา ดีบุกมุลภคัที่กันชนของคณะมนตรีดีบุกก็อาศัยค่า ใช้จ่ายในการทำเหมืองที่เกิขึ้นจริง เป็นหลักในการ พิจารณา อีกประการหนึ่ง ราคาดีบุกที่ขายในคลาคในปัจจุบัณมักจะมีสูงกว่ราคาจุดกลางของราคา ดีบุกมุลภคัที่กันชนอยู่ เสมอ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมเหมืองแร่

ในกิจการเหมืองแร่ รายไค้ขึ้นอยู่กับราคาดีบุกและปริมาณดีบุกที่ผลิตไค้ สำหรับปัจจัย ทางค่านราคา นายเหมืองไม่มีอิทธิพลไค้ที่จะเปลี่ยนแปลง เพราะราคาดีบุกถูกกำหนดมาจาก คลาคในต่างประเทศ ส่วนปัจจัยในเรื่องปริมาณ นายเหมืองสามารถกำหนดและดำเนินการไค้ ในระยะ เวลาที่รัฐบาลไม่จำกัดปริมาณการผลิตของเหมือง แต่ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ที่นาย-เหมืองครอบครองอยู่ ก็เป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการกำหนดปริมาณการผลิต

ปริมาณแร่ดีบุกที่เหมืองจะผลิตไค้ ขึ้นอยู่กับ ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่และซึคัความ สามารถของ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตของเหมือง คั้งนั้นในการคัคสิใจเกี่ยวกับการ ลงทุนทำเหมือง ผู้ลงทุนจะต้องสำรวจให้รู้ถึง ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจไค้ว่า การคัคสิใจในการลงทุนจะไม่ผิดพลาด และเป็น การช่วยลดความเสี่ยง นอกจากนี้ การทำเหมืองแร่ เป็นกิจการที่ค้องควบคุมอย่างใกล้ชิด เพราะเหตุว่า คัทุนในการผลิตแร่บัณวัน จะมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งสา เหตุมาจากสภาพภายนอกและสภาพภายใน สภาพภายนอกไค้แก่ แนว โนม้ของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นเรื่อยๆ อัตราค่าแรง วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึง สภาวะทางธรรมชาติ เช่น ความแห้งแล้งในฤดูแล้งทำให้คัทุนการผลิตสูงขึ้น ในขณะที่ปริมาณ แร่ที่ผลิตไค้ลดลงเนื่องจากการขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการผลิตแร่ ส่วนสภาพภายใน เกิดจากความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ จะพบไค้ว่า เหมืองที่ผลิตแร่มานาน ความสมบูรณ์ของ แหล่งแร่จะลดลง

ฉะนั้น การควบคุมการทำเหมือง จะต้องมีการรายงานจากผู้จัดการหรือผู้ควบคุมเหมือง เพื่อให้ทราบถึง สภาพข้อเท็จจริงรวมทั้งผลผลิตแต่ละเดือน เพื่อติดตามความเคลื่อนไหวของระดับต้นทุนในการผลิต ซึ่งจะทำให้สามารถแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ไปได้ทันที

นอกจากนี้ ผู้ประกอบกิจการเหมืองแร่ จะต้องคอยติดตามความเคลื่อนไหวของราคาแร่ซึ่งอาจทราบจาก ราคาที่กรมทรัพยากรธรณีหรือราคาจากตลาดป็นิ่งโดยตรง ทั้งนี้ ต้องคอยศึกษาถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของราคาแร่ที่มักไปในขณะเดียวกันด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย