คู่มือการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) มาตรฐานขั้นสูง

Guidelines for the demonstration and assessment of additionality for Premium Thailand Voluntary Emission Reduction Program

$
$
$

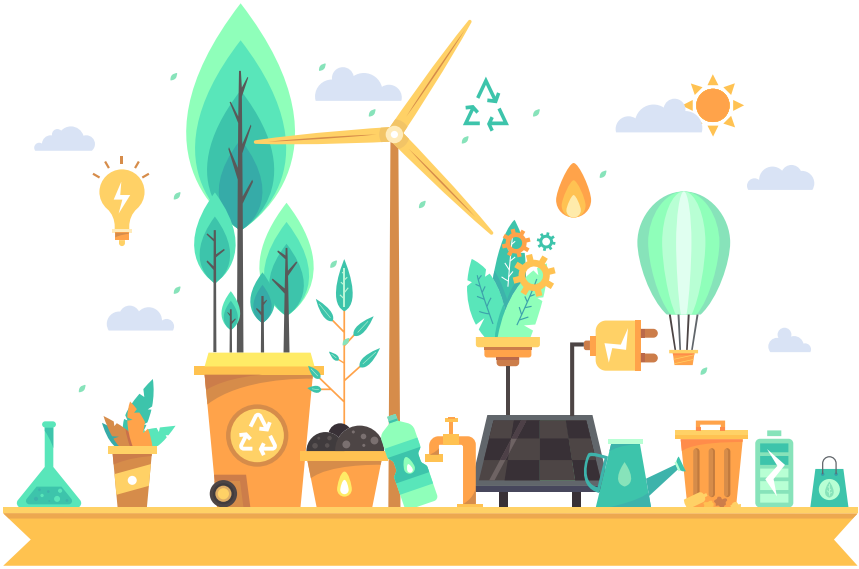
สารบัญ

	หน้า		หน้า
บทนำ	03	ขั้นตอนการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ	06
ลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่ายเงื่อนไขของการนำไปใช้	04	เอกสารอ้างอิง	15
นิยามที่เกี่ยวข้อง	05	เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การลงทุน (Investment Analysis Tool)	16

บทนำ

โครงการใดที่ประสงค์จะพัฒนาเป็นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER) มาตรฐานขั้นสูง หรือ Premium T-VER ต้องเป็นโครงการที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) หรือ ผ่านการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติตามหลักเกณฑ์ที่ อบก. กำหนด

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อแสดงขั้นตอนในการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER) **มาตรฐานขั้นสูง**



ลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่าย เงื่อนไขของการนำไปใช้

ลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่าย

คู่มือฉบับนี้ได้กำหนดกรอบสำหรับการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติสำหรับกิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทต่างๆ **ไม่ครอบคลุมถึงโครงการประเภทที่ 13 การลด ดูดซับ และการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร** เพื่อให้ผู้พัฒนาโครงการใช้ประกอบในการพัฒนาเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document: PDD) และให้ผู้ประเมินภายนอกสำหรับโครงการภาคสมัครใจ (Validation and Verification Body: VVB) ใช้ในการตรวจสอบความใช้ได้ (Validation) ของโครงการ

การประยุกต์ใช้คู่มือนี้จะต้องประเมินและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลทั้งหมด รวมไปถึงเหตุผลและสมมติฐานที่ใช้ในเอกสารที่จัดทำโดยผู้พัฒนาโครงการอย่างรอบคอบ เพื่อสนับสนุนการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ โดยที่องค์ประกอบต่างๆ ในการตรวจสอบความถูกต้อง และข้อสรุปโดยผู้ประเมินภายนอก (VVB) จะต้องได้รับการบันทึกไว้อย่างโปร่งใสในรายงานการตรวจสอบความใช้ได้ (Validation Report)

เงื่อนไขการนำไปใช้

การพัฒนาระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย มาตรฐานขั้นสูง (Premium T-VER Methodology) จำเป็นต้องใช้คู่มือนี้ประกอบในการพิจารณาทางเลือกในการกำหนดค่ากรณีฐานของโครงการ (identification of baseline scenario)

กรณีที่ต้องการใช้แนวทางอื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในคู่มือนี้จะต้องเสนอวิธีการกำหนดกรณีฐานและการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติให้องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เห็นชอบก่อน

นิยามที่เกี่ยวข้อง

นิยามของคำจำกัดความต่างๆ ที่อ้างอิงตามคู่มือฉบับนี้มีรายละเอียด ดังนี้

การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) หมายถึง การแสดงว่าโครงการลดก๊าซเรือนกระจกมีการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Business as Usual) ตามแนวทางที่ อบก. กำหนด

มาตรการ หมายถึง กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทต่างๆ ไม่ครอบคลุมถึงมาตรการของโครงการประเภทที่ 13 การลดดูดซับ และการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร

ผลผลิตจากโครงการ หมายถึง สินค้า และ/หรือ บริการที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการ ซึ่งรวมถึง ไอความร้อน ไฟฟ้า มีเทน และก๊าซชีวภาพ เว้นแต่ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกที่ใช้จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

เทคโนโลยีที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) หมายถึง รายการเทคโนโลยีลดก๊าซเรือนกระจกที่มีความก้าวหน้า (advanced) และ/หรือ มีราคาสูงกว่าเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ทั่วไป หรือยังมีการใช้งานไม่แพร่หลาย และ/หรือ มีข้อจำกัดในการใช้งานตามรายการที่ อบก. กำหนด

ขั้นตอนการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ

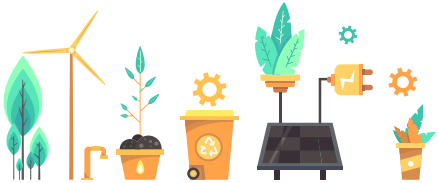
โครงการที่จะพัฒนาเป็นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) มาตรฐานขั้นสูง ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติจากที่กฎหมายกำหนด
2. ใช้เทคโนโลยีที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List)
3. เป็นกิจกรรมที่แตกต่างจากแนวปฏิบัติโดยทั่วไป (Common Practice) และผ่านการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

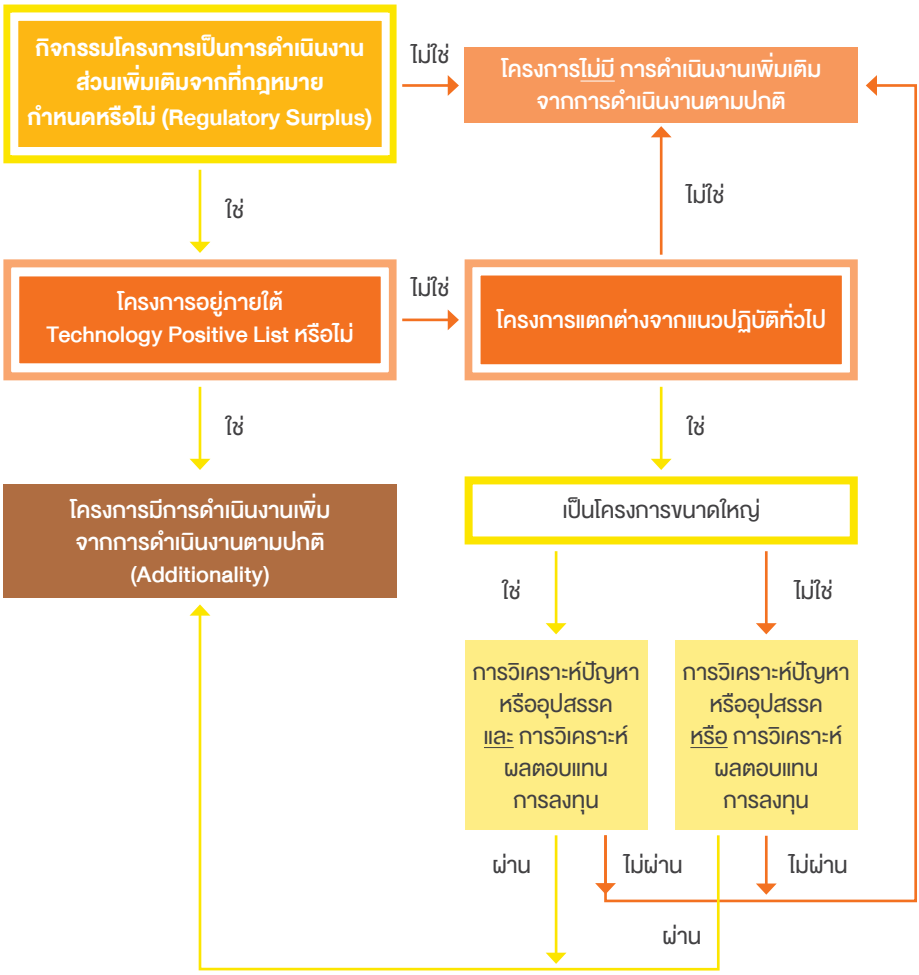
วิธีการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) สำหรับโครงการขนาดเล็ก กลาง และโครงการขนาดใหญ่มีความแตกต่างกัน ซึ่งขนาดของโครงการประเภทต่างๆ จำแนกดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การแบ่งขนาดโครงการ T-VER

กิจกรรม	ขนาดของโครงการ T-VER		
	ขนาดเล็กมาก (Micro scale)	**ขนาดเล็ก (Small scale)**	**ขนาดใหญ่ (Large scale)**
การผลิตพลังงานหมุนเวียน	ไม่เกิน 5 MW	มากกว่า 5 MW แต่ไม่เกิน 15 MW	มากกว่า 15 MW
การลดการใช้พลังงาน	ไม่เกิน 20 GWh	มากกว่า 20 GWh แต่ไม่เกิน 60 GWh	มากกว่า 60 GWh
กิจกรรมประเภทอื่นๆ (ไม่รวมประเภทที่ 13)	ลดก๊าซเรือนกระจกรวมไม่เกิน 20,000 tCO_2e/y	ลดก๊าซเรือนกระจกรวมมากกว่า 20,000 แต่ไม่เกิน 60,000 tCO_2e/y	ลดก๊าซเรือนกระจกรวมมากกว่า 60,000 tCO_2e/y
การลดก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร	ลดก๊าซเรือนกระจกรวมไม่เกิน 1,000 tCO_2eq/y	ลดก๊าซเรือนกระจกรวมมากกว่า 1,000 แต่ไม่เกิน 16,000 tCO_2eq/y	ลดก๊าซเรือนกระจกรวมมากกว่า 16,000 tCO_2eq/y



กรณีที่โครงการไม่ได้ใช้เทคโนโลยีที่เข้าข่ายเทคโนโลยีที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) จะต้องทำการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) ตามกระบวนการในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (additionality)

ขั้นตอนที่ 1

การพิจารณาว่ากิจกรรมโครงการเป็นการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติจากที่กฎหมายกำหนดหรือไม่

ตรวจสอบกิจกรรมโครงการว่าเป็นการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติตามที่กฎหมายกำหนด โดยไม่ได้ขัดต่อข้อบังคับตามกฎหมายหรือไม่ (Regulatory Surplus)

หากกิจกรรมโครงการ**ไม่มี**การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติตามที่กฎหมายกำหนด จะถือว่าโครงการไม่มีส่วนเพิ่มเติม (Project is not additional) แต่หากกิจกรรมโครงการ**มี**การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติตามที่กฎหมายกำหนดและไม่ได้ขัดต่อข้อบังคับตามกฎหมาย จะถือว่าโครงการผ่านการตรวจสอบให้ดำเนินงานตาม**ขั้นตอนที่** 2 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2

การพิจารณาว่ากิจกรรมโครงการมีการใช้เทคโนโลยีที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) หรือไม่

หากกิจกรรมโครงการใช้เทคโนโลยีที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) โครงการนั้นๆ เป็น**โครงการที่มีการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ** (Project is additional) **และสามารถขอขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ T-VER มาตรฐานขั้นสูงได้** แต่หากไม่เข้าข่ายตามประเภทที่ระบุไว้ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการตาม**ขั้นตอนที่** 3 ต่อไป

รายการเทคโนโลยีที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) มีดังต่อไปนี้

- พลังงานไฮโดรเจนสีเขียว
- พลังงานจากคลื่น
- พลังงานลมจากนอกชายฝั่ง
- พลังงานความร้อนใต้พื้นพิภพ
- พลังงานชีวภาพที่มีการดักจับและกักเก็บคาร์บอน (Bio-energy with Carbon Capture and Storage: BECCS)
- พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้า (Concentrating solar power)
- การดักจับและใช้ประโยชน์คาร์บอน (Carbon Capture and Utilization: CCU)
- การดักจับและกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage: CCS)

หมายเหตุ : อบก. จะดำเนินการทบทวนรายการเทคโนโลยีที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Technology Positive List) เป็นระยะอย่างน้อยทุกห้าปี โดยสอดคล้องกับนโยบายของประเทศ

ขั้นตอนที่ 3

การพิสูจน์ความแตกต่างจากแนวปฏิบัติโดยทั่วไป (Common Practice)

ผู้พัฒนาโครงการต้องพิสูจน์ว่ากิจกรรมโครงการใช้เทคโนโลยีหรือมาตรการที่ไม่ได้เป็นแนวทางปฏิบัติโดยทั่วไปในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (เช่น ระดับประเทศ) กับที่ตั้งโครงการ หรือมีความแตกต่างจากการดำเนินงานของโครงการอื่นซึ่งให้สินค้า และ/หรือบริการเช่นเดียวกัน ซึ่งความแตกต่างประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. แหล่งพลังงาน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม เป็นต้น หรือประเภทเชื้อเพลิง เช่น ชีวมวล ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น
2. ประเภทของวัตถุดิบ เช่น การผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบต่างชนิดกัน เช่น อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น
3. บรรยากาศการลงทุน ณ วันที่ตัดสินใจลงทุน เช่น การเข้าถึงเทคโนโลยี การสนับสนุน/แหล่งเงินทุน นโยบายสนับสนุน กฎ/ระเบียบ
4. อื่นๆ เช่น ธรรมชาติของการลงทุน ซึ่งจะประเมินว่ามีความแตกต่างหากค่าใช้จ่ายต่อหน่วยต่างกันมากกว่าร้อยละ 20

ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการสามารถทำการพิสูจน์แนวปฏิบัติโดยทั่วไปได้ตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดค่าความสามารถในการดำเนินงานของกิจกรรมโครงการ โดยมีลักษณะเป็นช่วงมากกว่าและน้อยกว่าร้อยละ 50 (±50%) จากค่ากลางหรือค่าเฉลี่ย ตามรายละเอียดของเครื่องจักรและการออกแบบโครงการ อาทิ โครงการที่นำก๊าซมีเทนที่กักเก็บได้มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า หากพิจารณาจากค่าออกแบบของโครงการ ทั้งปริมาณน้ำเสีย เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ฯลฯ โครงการจะผลิตไฟฟ้าได้ปีละ 10,000,000 kWh ความสามารถในการดำเนินงานของกิจกรรมโครงการนี้ จะอยู่ในช่วง 5,000,000-15,000,000 kWh/ปี

ขั้นตอนที่ 2 ระบุโครงการอื่นๆ ที่เข้าข่ายที่จัดเป็นโครงการประเภทเดียวกัน โดยพิจารณาจากรายละเอียดต่างๆ ตามที่ อบก. กำหนดต่อไปนี้

- โครงการนั้นๆ ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย
- โครงการนั้นๆ ไม่ได้ขึ้นทะเบียน หรืออยู่ระหว่างขั้นตอนการขอขึ้นทะเบียนกับกลไกลดก๊าซเรือนกระจกทั้งในและนอกประเทศใดๆ
- โครงการนั้นๆ ใช้มาตรการเดียวกันกับที่เสนอในกิจกรรมโครงการ เช่น เป็นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกจากการกักเก็บมีเทนและลดการใช้ไฟฟ้าจากสายส่ง เช่นเดียวกับโครงการที่เสนอ

- โครงการนั้นๆ ใช้แหล่งพลังงาน/เชื้อเพลิงและวัตถุดิบ ตามที่เสนอในกิจกรรมโครงการ
- โรงงานที่ดำเนินโครงการนั้นๆ มีการผลผลิตที่มีคุณภาพ คุณสมบัติและการใช้งานที่เทียบเท่ากับผลผลิตจากโรงงานภายใต้โครงการที่นำเสนอ
- ความสามารถในการดำเนินงานของกิจกรรมในโครงการนั้นๆ อยู่ในช่วงเดียวกับที่เสนอในกิจกรรมโครงการ ตามขั้นตอนที่ 1
- โครงการนั้นๆ จะต้องมีการดำเนินโครงการก่อนวันที่เริ่มดำเนินโครงการที่เสนอขอขึ้นทะเบียนโครงการนี้

กำหนดให้โครงการที่ระบุได้ทั้งหมดจากขั้นตอนที่ 2 เป็นโครงการที่จัดเป็นโครงการประเภทเดียวกันกับโครงการที่ผู้พัฒนาโครงการขอขึ้นทะเบียน T-VER นี้ จำนวน N_{all} โครงการ

ขั้นตอนที่ 3 จากขั้นตอนที่ 3 พิจารณาแยกโครงการที่ใช้**เทคโนโลยีแตกต่าง**จากโครงการที่ผู้พัฒนาโครงการขอขึ้นทะเบียน T-VER นี้ จำนวน N_{diff} โครงการ

ขั้นตอนที่ 4 แสดงสัดส่วนของโครงการที่คล้ายคลึงกันกับโครงการที่เสนอ (*F*) โดยพิจารณาได้จากการคำนวณต่อไปนี้

$$F = 1 - \frac{N_{diff}}{N_{all}}$$

ขั้นตอนที่ 5 หาก F มีค่ามากกว่า 0.2 และ Nall - Ndiff มากกว่า 3 ให้ถือว่าโครงการที่ผู้พัฒนาโครงการขอขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER มาตรฐานขั้นสูงเป็นแนวปฏิบัติทั่วไป (Common Practice)

โครงการที่มีการดำเนินงานแตกต่างจากแนวปฏิบัติโดยทั่วไป ผู้พัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการตาม**ขั้นตอนที่ 4** ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4

การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

ขั้นตอนที่ 4 จำแนกแนวทางการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ ตามขนาดของโครงการ T-VER (อ้างอิงตาม**ตารางที่ 1**) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แนวทาง 4.1 **โครงการขนาดใหญ่ (Large Scale)** ต้องวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Investment analysis) และวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคอื่นๆ (Barrier analysis) หากไม่ผ่านการพิสูจน์แม้ในแนวทางใดแนวทางหนึ่ง ก็จะถือว่าไม่เป็นโครงการที่ดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Project is not additional)

แนวทาง 4.2 **โครงการขนาดเล็ก (Small Scale)** สามารถวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Investment analysis) หรือ การวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคอื่นๆ (Barrier analysis) แนวทางใดแนวทางหนึ่ง แต่หากไม่ผ่านการพิสูจน์ทั้งสองแนวทางก็จะถือว่าไม่เป็นโครงการที่ดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Project is not additional)

แนวทาง 4.3 **โครงการขนาดเล็กมาก (Micro Scale)** สามารถพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติเช่นเดียวกับโครงการขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Investment analysis)

ผู้พัฒนาโครงการดำเนินการพิสูจน์การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Investment analysis) ตามแนวทางหนึ่งแนวทางใด ดังต่อไปนี้

(1) ผู้พัฒนาโครงการสามารถพิสูจน์ให้เห็นว่าโครงการมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ (Project Internal Rate of Return: PIRR) ต่ำกว่าหรือเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ขั้นต่ำประเภทเงินกู้ ที่มีระยะเวลา (Minimum Lending Rate: MLR) หรือ

(2) ผู้พัฒนาโครงการสามารถพิสูจน์ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการ (Project Internal Rate of Return: PIRR) ต่ำกว่าหรือเท่ากับอัตราต้นทุนเงินลงทุนเฉลี่ยของกิจการ (Weight Average Cost of Capital: WACC) หรือ

(3) ผู้พัฒนาโครงการสามารถพิสูจน์ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนของส่วนทุน (Equity Internal Rate of Return: EIRR) ต่ำกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 โดยอ้างอิงจากมูลค่าเริ่มต้นสำหรับต้นทุนของส่วนทุน (อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากส่วนของผู้ถือหุ้น) ในประเทศไทย หรือค่าที่ประกาศโดยหน่วยงานหลักของประเทศไทย

ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการสามารถดำเนินการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (IRR) และอัตราต้นทุนเงินลงทุนเฉลี่ยของกิจการ (WACC) ได้โดยอ้างอิงขั้นตอนจาก**เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การลงทุน (Investment Analysis Tool)**

การวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคอื่นๆ (Barrier analysis)

การพิสูจน์ว่าโครงการมีปัญหาหรืออุปสรรคอื่นใดอีกหรือไม่ (Barrier analysis) ที่ทำให้โครงการไม่สามารถเกิดขึ้นได้ หรือหากเกิดขึ้นแล้ว อาจประสบปัญหาอุปสรรคอื่นใดที่ทำให้โครงการล้มเหลว โดยผู้ดำเนินโครงการสามารถพิสูจน์ได้โดย

1) แสดงกรณีของปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริงโดยประสบการณ์ตรงจากการวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล หรือจากกรณีศึกษาในบริบทช่วงเวลาที่เหมาะสมในการอ้างอิง หรือ

2) แสดงให้เห็นกรณีศึกษาที่โครงการประเภทเดียวกันนี้เกิดขึ้นได้จากการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยี แรงจูงใจทางการเงิน หรือการสนับสนุนอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

1) CDM TOOL02: Methodological tool: Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality, Version 07.0

2) CDM TOOL32: Methodological tool: Positive lists of technologies, Version 04.0

3) CDM TOOL24: Methodological tool: Common practice, Version 03.1

4) CDM Guidelines for objective demonstration and assessment of barriers, Version 01

5) CDM TOOL27: Methodological tool: Investment analysis, Version 11.0

ภาคผนวก

เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การลงทุน
(Investment Analysis Tool)

บทนำ

เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การลงทุน ฉบับนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแสดงข้อกำหนดในการเตรียมการ การนำเสนอ และการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์การลงทุน เพื่อให้ผู้พัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) มาตรฐานขั้นสูงใช้ประกอบในการพัฒนาเอกสารข้อเสนอโครงการ และผู้ประเมินภายนอกสำหรับโครงการภาคสมัครใจ (Validation and Verification Body: VVB) ใช้ในการตรวจสอบความใช้ได้ของโครงการ

การคำนวณและการนำเสนอ

การคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน[1] (Internal Rate of Return: IRR) ควรสะท้อนถึงระยะเวลาการดำเนินงานที่คาดไว้ของกิจกรรมโครงการ (อายุการใช้งานทางเทคนิค) ไม่ควรจำกัดเพียงระยะเวลาที่ขอยื่นเพื่อขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER มาตรฐานขั้นสูงเท่านั้น หากผู้พัฒนาโครงการเลือกระยะเวลาที่สั้นกว่าอายุการใช้งานทางเทคนิคในการวิเคราะห์การลงทุน ระยะเวลาที่ใช้เพื่ออ้างอิงในการประเมินจะต้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และจะต้องพิจารณามูลค่ายุติธรรม[2] (fair value) ของสินทรัพย์ภายใต้กิจกรรมโครงการ ณ วันสิ้นสุดการประเมิน การคำนวณ IRR อาจรวมถึงค่าใช้จ่ายที่สำคัญหลักในการบำรุงรักษาและ/หรือ การฟื้นฟูสภาพอุปกรณ์ เครื่องจักร หรือระบบต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน

[1] อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราคิดลด (Discount Rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดว่าจะต้องจ่ายในการลงทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ได้รับในอนาคต เป็นอัตราที่นำไปลดค่าแล้วทำให้กระแสเงินสดรับเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายพอดี นั้นคือ NPV = 0

[2] มูลค่ายุติธรรม (Fair Value) หมายถึง ราคาที่จะได้รับจากการขายสินทรัพย์ หรือจ่ายเพื่อโอนหนี้สินในรายการที่เกิดขึ้นในสภาพปกติระหว่างผู้ร่วมตลาด (Market Participant) ณ วันที่มีการวัดมูลค่า

เหตุผล: *การวิเคราะห์การลงทุนมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมของโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินหรือไม่หากปราศจากผลตอบแทนจากการขายคาร์บอนเครดิต ในการประเมินจึงควรพิจารณาระยะเวลาโครงการจากอายุการใช้งานทางเทคนิค ไม่ใช่ระยะเวลาโครงการตามที่ยื่นขอขึ้นทะเบียนหรือระยะเวลาในการขอออกคาร์บอนเครดิตเท่านั้น*

มูลค่ายุติธรรมของสินทรัพย์ภายใต้กิจกรรมโครงการใดๆ เมื่อสิ้นสุดรอบระยะเวลาการประเมินจะต้องรวมเป็นกระแสเงินสดที่ได้รับเข้ามา (cash inflow) ในปีสุดท้าย มูลค่ายุติธรรมควรคำนวณตามระเบียบการบัญชีท้องถิ่น (ถ้ามี) หรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นสากล โดยที่การคำนวณมูลค่ายุติธรรมดังกล่าวจะรวมทั้งมูลค่าทางบัญชี (book value) ของสินทรัพย์ และความคาดหวังที่สมเหตุสมผลต่อผลกำไรหรือขาดทุนที่อาจเกิดขึ้นจากการขายสินทรัพย์

เหตุผล: *การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หรืออัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ได้รับการออกแบบมาเพื่อคำนวณผลตอบแทนจากต้นทุนของการลงทุน ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (capital expenditures) ยังไม่ได้ลดมูลค่าทั้งหมด ค่าใช้จ่ายในการลงทุนนั้นจึงควรจะถูกสะท้อนให้เห็นเป็นกระแสเงินสดที่ได้รับเข้ามา การไม่กำหนดมูลค่าคงเหลือ (residual value) ของสินทรัพย์ มีนัยยะว่า โครงการหักมูลค่าของสินทรัพย์เป็นค่าใช้จ่ายจนหมดก่อนสิ้นสุดอายุโครงการหรือก่อนสิ้นสุดอายุของสินทรัพย์นั้น*

ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์การลงทุนทั้งหมด (input values) จะต้องเป็นค่าที่ถูกต้องและเหมาะสม ณ ช่วงเวลาที่ผู้พัฒนาโครงการตัดสินใจลงทุน ดังนั้น ผู้ประเมินภายนอกฯ ต้องตรวจสอบช่วงเวลาในการตัดสินใจลงทุน รวมถึงความสอดคล้องและความเหมาะสมของค่าต่างๆ ที่ใช้ในการประเมิน ณ ช่วงเวลานั้นๆ นอกจากนี้ ผู้ประเมินภายนอกฯ ต้องตรวจสอบว่าค่าต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณทั้งหมดมีความถูกต้องสอดคล้องกันตลอดกระบวนการวิเคราะห์การลงทุนหรือไม่

เหตุผล: *การใช้หลักการการวิเคราะห์การลงทุนเพื่อพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (additionality) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินว่านักลงทุนได้มีการพิจารณาประโยชน์จากคาร์บอนเครดิตในการตัดสินใจลงทุนอย่างสมเหตุสมผลบนพื้นฐานของข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่ ณ เวลาที่ตัดสินใจลงทุน ไม่ใช่ข้อมูลที่มีอยู่ก่อนหรือหลังการตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้น ค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการตัดสินใจดำเนินการลงทุนในโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจลงทุนขั้นสุดท้าย เนื่องจากค่าใช้จ่ายดังกล่าวจัดเป็นต้นทุนจม (sunk cost) ซึ่งไม่ได้ส่งผลกระทบใดๆ กับการตัดสินใจดำเนินโครงการ*

ผู้พัฒนาโครงการต้องจัดเตรียมข้อมูลการคำนวณประกอบการวิเคราะห์การลงทุนทั้งหมดในเอกสารคำนวณ (spreadsheet) และแสดงสูตรและข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณซึ่งสามารถตรวจสอบได้ กรณีที่ผู้พัฒนาโครงการไม่ประสงค์จะเปิดเผยข้อมูลใดในเอกสารคำนวณฉบับที่ใช้เผยแพร่ต่อสาธารณะ ให้แจ้งเหตุผลประกอบ

เหตุผล: *การวิเคราะห์การลงทุนจะต้องได้รับการนำเสนออย่างโปร่งใสในลักษณะที่ผู้อ่านสามารถทบทวนผลลัพธ์โดยการทำซ้ำเองได้*

การใช้อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการและอัตราผลตอบแทนภายในของส่วนเงินทุน

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Project Internal Rate of Return: PIRR) หมายถึง อัตราคิดลดที่ทำให้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์ โดยที่ไม่คำนึงถึงโครงสร้างทางการเงินและถือว่าการจัดหาเงินทุน 100% ของต้นทุนการลงทุน มาจากส่วนของนักลงทุนหรือผู้พัฒนาโครงการเท่านั้น ดังนั้น ต้นทุนของค่าใช้จ่ายทางการเงิน เช่น การชำระคืนเงินกู้และดอกเบี้ย จะไม่รวมอยู่ในการประเมิน PIRR

เหตุผล: *วัตถุประสงค์ของการคำนวณ PIRR เป็นตัวชี้วัดทางการเงินที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทำกำไรของการลงทุนในโครงการนั้นๆ หรือการพิจารณาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการในการชำระหนี้ ดังนั้น การรวมต้นทุนการจัดหาเงินทุนเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายในการคำนวณนี้ จะส่งผลให้มีการนับต้นทุนซ้ำซ้อนในการวิเคราะห์ทางการเงินในที่สุด*

ในการคำนวณ**อัตราผลตอบแทนภายในของส่วนเงินทุน (Equity Internal Rate of Return: EIRR)** จะใช้พิจารณาเฉพาะส่วนของต้นทุนการลงทุนซึ่งได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากส่วนของนักลงทุนหรือผู้พัฒนาโครงการ (equity) เท่านั้น โดยจะไม่นับรวมส่วนของต้นทุนการลงทุนซึ่งได้รับจากตราสารหนี้ (debt)

เหตุผล: *จุดมุ่งหมายของการคำนวณ EIRR คือ การประเมินผลตอบแทนสุดท้ายจากการลงทุนในโครงการ จากเงินทุนส่วนของนักลงทุนหรือผู้พัฒนาโครงการเท่านั้น ในการคำนวณดังกล่าว ต้นทุนในการชำระหนี้ (ดอกเบี้ยและเงินต้น) จะถูกคิดเป็นค่าใช้จ่ายของโครงการ ดังนั้น เมื่อพิจารณาต้นทุนในการลงทุนทั้งหมด (ทั้งส่วนของนักลงทุนและส่วนของตราสารหนี้) เป็นกระแสเงินสดจ่ายออก จึงจะมีส่วนที่เป็นการนับซ้ำกับต้นทุนในการชำระหนี้*

การคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน

อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อประเมินความสามารถในการทำกำไรจากการลงทุนที่อาจเกิดขึ้น IRR คืออัตราคิดลด (discount rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของกระแสเงินสดทั้งหมดเท่ากับศูนย์ สูตรและการคำนวณที่ใช้ในการกำหนดค่า IRR แสดงดังสมการที่ (1)

สมการที่ (1)

$$0 = NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+d)^t} - C_0$$

โดยที่:

C_t	หมายถึง	กระแสเงินสดที่รับเข้ามาในช่วงเวลาที่ t
C_0	หมายถึง	ค่าใช้จ่ายรวมในการลงทุนเริ่มต้น
NPV	หมายถึง	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
d	หมายถึง	อัตราคิดลด
t	หมายถึง	ช่วงเวลาหนึ่ง (ช่วงเวลาที่ t)
n	หมายถึง	จำนวนของช่วงเวลาทั้งหมด

ผู้พัฒนาโครงการต้องใช้สมการที่ (1) ในการหาค่า IRR โดยใส่ค่าใช้จ่ายในการลงทุน กระแสเงินสด ช่วงเวลา และจำนวนช่วงเวลา เพื่อทำการหาอัตราคิดลด (d) ที่ทำให้ NPV นี้มีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งอัตราคิดลดนั้นก็คือ IRR นั่นเอง แม้ว่าเงินลงทุนเริ่มแรกจะเป็นค่าลบเสมอเนื่องจากเป็นกระแสเงินสดที่ต้องจ่ายออก แต่กระแสเงินสดที่ตามมาในแต่ละปีตลอดการดำเนินโครงการ อาจมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้ ขึ้นอยู่กับมูลค่าของผลผลิตของโครงการ ค่าใช้จ่าย หรือเงินลงทุนที่ต้องใช้เพิ่มเติมในอนาคต ซึ่งการหาค่า IRR โดยใช้สมการที่ (1) ต้องผ่านการคำนวณซ้ำๆ การลองผิดลองถูก หรือใช้ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อคำนวณหาค่า IRR

การคำนวณ PIRR และ EIRR นั้น ใช้สมการที่ (1) เหมือนกัน แต่ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการลงทุน (C_0) และกระแสเงินสด (C_t) นั้นจะแตกต่างกัน ทำให้ค่าของ PIRR และ EIRR ที่ได้นั้นแตกต่างกันด้วย ตัวอย่างโครงการที่ต้องใช้เงินลงทุน 1,000 บาท โดยเจ้าของโครงการเป็นผู้ลงทุนทั้งหมด มีระยะโครงการ 3 ปี มีกระแสเงินสดเป็นบวกปีละ 500 บาท เมื่อนำข้อมูลแทนค่าในสมการที่ (1) จะได้ IRR = 23.4% ซึ่งคือ PIRR นั่นเอง ทั้งนี้ หากเป็นโครงการเดียวกันแต่ลงทุนเพียง 80% หรือ 800 บาท และกู้เงิน 200 บาท โดยชำระดอกเบี้ย 5% ต่อปี และคืนเงินต้นทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดโครงการ 3 ปี จะคำนวณ IRR = 29.9% และหากสัดส่วน %Equity ลดลงเหลือ 60%, 40% และ 20% จะทำให้ค่า IRR เพิ่มขึ้นเป็น 42.6%, 74.2% และ 189.2% ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้คือ EIRR นั่นเอง

ตารางที่ 2 ตัวอย่างเปรียบเทียบ PIRR และ EIRR ตามสัดส่วน %Equity ที่ระดับต่างกัน

%Equity	Y0	Y1	Y2	Y3	IRR	หมายเหตุ
100%	-1000	500	500	500	23.4%	หรือมีค่าเท่ากับ PIRR
80%	-800	490	490	290	29.9%	
60%	-600	480	480	80	42.6%	
40%	-400	470	470	-130	74.2%	
20%	-200	460	460	-340	189.2%	

การเลือกและการตรวจสอบความใช้ได้ของเกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐาน (benchmark) ที่ใช้ในการเปรียบเทียบจะต้องเหมาะสมกับประเภทของ IRR ที่คำนวณ อัตราสินเชื่อเชิงพาณิชย์ (commercial lending rates) ในท้องถิ่น[3] หรืออัตราต้นทุนทางการเงินถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Cost of Capital: WACC) ถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบกับค่า PIRR ในขณะที่ผลตอบแทนที่ต้องการ/คาดหวังจากส่วนของผู้ถือหุ้น[4] (expected/required return on equity) เป็นเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบกับค่า EIRR เกณฑ์มาตรฐานที่จัดทำโดยหน่วยงานระดับชาติที่เกี่ยวข้องก็เป็นที่ยอมรับได้ว่ามีความเหมาะสมเช่นกัน ผู้ประเมินภายนอกฯ จะต้องตรวจสอบให้ถูกต้องแน่ชัดว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้นั้นมีความเหมาะสมกับกิจกรรมโครงการและประเภทของ IRR ที่เลือกใช้ในการพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมของโครงการ

เหตุผล: *สำหรับกิจกรรมโครงการเดียวกัน PIRR และ EIRR อาจแตกต่างกัน ดังนั้น เกณฑ์มาตรฐานจะต้องเหมาะสมกับประเภทของการคำนวณ IRR ที่ใช้*

[3] อ้างอิงได้จากธนาคารกลางหรือธนาคารพาณิชย์ในประเทศ

[4] อ้างอิงได้จาก UNFCCC Methodological tool TOOL 27 Investment Analysis

โดยสรุป ผู้พัฒนาโครงการจะต้องคำนวณและแสดงผลการวิเคราะห์การลงทุนของโครงการ โดยใช้สมมติฐานที่มีเอกสารอ้างอิงหรือค่าที่เป็นตัวแทนที่สามารถตรวจสอบได้ โดยผู้พัฒนาโครงการมีทางเลือกในการพิสูจน์ให้เห็นว่า**ผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน**ที่กำหนด จำนวน 3 ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 พิสูจน์ให้เห็นว่าโครงการมีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (PIRR) ต่ำกว่าหรือเท่ากับ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ขั้นต่ำประเภทเงินกู้ที่มีระยะเวลา (Minimum Lending Rate: MLR) หรือค่าอัตราดอกเบี้ยที่ประกาศโดยหน่วยงานหลักของประเทศไทย เช่น สมาคมธนาคารไทย

ทางเลือกที่ 2 พิสูจน์ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (PIRR) ต่ำกว่าหรือเท่ากับ อัตราต้นทุนทางการเงินถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight Average Cost of Capital: WACC)

ทางเลือกที่ 3 พิสูจน์ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนภายในของส่วนเงินทุน (EIRR) ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 9%[5]

[5] มูลค่าเริ่มต้นสำหรับต้นทุนของส่วนเงินทุน (อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากส่วนของผู้ถือหุ้น) ในประเทศไทย (อ้างอิงจาก UNFCCC Methodological tool TOOL 27 Investment Analysis Version 12.0, 2 Nov 2022)

อัตราต้นทุนทางการเงินถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

ผู้พัฒนาโครงการสามารถพิจารณาหาอัตราต้นทุนทางการเงินถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) ของโครงการได้จากสมการที่ (2)

สมการที่ (2)

$$WACC = r_e \times W_e \times r_d \times W_d \times (1\text{-}Tc)$$

โดยที่:

r_e	หมายถึง	ต้นทุนเงินทุน
W_e	หมายถึง	ร้อยละของการจัดหาเงินทุนที่เป็นส่วนของเจ้าของ
r_d	หมายถึง	ต้นทุนตราสารหนี้
W_d	หมายถึง	ร้อยละของการจัดหาเงินทุนที่เป็นส่วนของตราสารหนี้
T_c	หมายถึง	อัตราภาษีนิติบุคคล

ในกรณีที่โครงการมีการวิเคราะห์การลงทุน ตามราคาปัจจุบัน (nominal terms) ในขณะที่เกณฑ์มาตรฐาน IRR เป็นค่าตามราคาจริง (real terms) ผู้พัฒนาโครงการจะต้องแปลงเกณฑ์มาตรฐานให้เป็นค่าตามราคาปัจจุบัน โดยการเพิ่มอัตราเงินเฟ้อ ทั้งนี้ อัตราเงินเฟ้อที่จะใช้อ้างอิงอาจได้มาจากการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อของธนาคารกลางของประเทศไทยในช่วงระยะเวลาการให้สินเชื่อ หากไม่มีข้อมูลนี้ ให้ใช้อัตราเงินเฟ้อเป้าหมายของธนาคารกลางแทนได้ และหากไม่สามารถหาข้อมูลอ้างอิงข้างต้นได้ ให้ใช้อัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยที่คาดการณ์ไว้ของประเทศเจ้าบ้าน ในช่วงเวลาอีก 5 ปีข้างหน้าหลังจากเริ่มกิจกรรมโครงการ จากเอกสาร International Monetary Fund World Economic Outlook ที่เผยแพร่โดย IMF หรือธนาคารโลก

สรุปขั้นตอนในการนำเสนอผลพิสูจน์การวิเคราะห์การลงทุนโครงการ T-VER มาตรฐานขั้นสูง

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์การลงทุนโครงการ T-VER มาตรฐานขั้นสูง เพื่อใช้ประกอบในการพัฒนาเอกสารข้อเสนอโครงการ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องเตรียมข้อมูลเพื่อเปิดเผยข้อมูลตามหลักการดังที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 2 การคำนวณและการนำเสนอ โดยที่ผู้พัฒนาโครงการสามารถเลือกใช้ตัวชี้วัดทางการเงินในการวิเคราะห์โครงการได้จาก 2 ประเภท อันได้แก่ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Project Internal Rate of Return: PIRR) หรืออัตราผลตอบแทนภายในของส่วนเงินทุน (Equity Internal Rate of Return: EIRR) ดังที่อธิบายไว้ในหัวข้อที่ 3 การใช้อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) และเพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่าผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ผู้พัฒนาโครงการจะต้องเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมกับประเภท IRR ที่ทำการวิเคราะห์ข้างต้น ตามรายละเอียดที่เสนอในหัวข้อที่ 4 การเลือกและการตรวจสอบความใช้ได้ของเกณฑ์มาตรฐาน

รูปที่ 2 การนำเสนอผลพิสูจน์การวิเคราะห์การลงทุนโครงการ T-VER มาตรฐานขั้นสูง

การคำนวณและการนำเสนอ

- อายุโครงการทางเทคนิค
- รวมมูลค่าซาก (หากจำเป็น)
- ใช้ประเภทของข้อมูลทางการเงินตามช่วงเวลาที่เหมาะสม
- นำเสนออย่างโปร่งใส โดยใช้ spreadsheet และมีการแสดงสูตรคำนวณ

ทางเลือกที่ 1 PIRR ≤ MLR หรือ PIRR ≤ อัตราดอกเบี้ยที่ประกาศโดยหน่วยงานหลักของประเทศ

ทางเลือกที่ 2 PIRR ≤ WACC

ทางเลือกที่ 3 EIRR ≤ 10%*

* มูลค่าเริ่มต้นสำหรับต้นทุนของส่วนเงินทุน (อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากส่วนของผู้ถือหุ้น) ในประเทศไทย (อ้างอิงจาก UNFCCC Methodological tool TOOL 27 Investment Analysis Version 12.0, 2 Nov 2022)

Guidelines for the demonstration and assessment of additionality for Premium Thailand Voluntary Emission Reduction Program

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

120 หมู่ที่ 3 ชั้น 9 อาคารรัฐประศาสนภักดี ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทรศัพท์ 0 2141 9841-50 โทรสาร 0 2143 8404

www.tgo.or.th