



คู่มือ

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทย (ฉบับผู้ปฏิบัติ)

โดย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.)

(ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1) ตุลาคม 2564



สารบัญ

คำนิยาม	1
1. บทนำ.....	3
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	3
1.2 แนวคิดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	4
1.3 วัตถุประสงค์ของคู่มือแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	6
2. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency,EE) สำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ	7
2.1 เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ.....	7
2.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	7
ภาคผนวก.....	25
ภาคผนวก 1 : การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISO 14045.....	25
1. ขอบเขตของมาตรฐาน ISO 14045.....	25
2. เอกสารอ้างอิงสำหรับการประเมิน.....	25
3. บทนิยาม.....	25
4. ลักษณะทั่วไปของนิเวศเศรษฐกิจ (General description of Eco-efficiency)	27
4.1 หลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Principles of Eco-efficiency)	27
4.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Phases of Eco-efficiency Assessment)	28
4.3 ลักษณะสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Key features of an eco-efficiency assessment)	28
5. กรอบแนวคิดการประเมิน (Methodological Framework)	29
5.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Goal and Scope definition of Eco-efficiency).....	29
5.2 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)	30
5.3 การประเมินคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment).....	30
5.4 การหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Quantification of Eco-efficiency)	31
5.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอนของข้อมูล (Sensitivity and Uncertainty Analysis)	31
5.6 การแปลผลการศึกษา (Interpretation)	32



6. การรายงานและการเปิดเผยผลการศึกษา (Reporting and Disclosure of Results).....	32
7. การทบทวนผลการศึกษา (Critical Review)	33
ภาคผนวก 2 : ตัวอย่างรายงานการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	34
ภาคผนวก 3 : เกณฑ์การประเมินการดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับรัฐวิสาหกิจไทย.....	36
ภาคผนวก 4 : ตัวอย่างการคัดเลือกประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ.....	42
ภาคผนวก 5 : ตัวอย่างการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าของหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจ.....	46
ภาคผนวก 6 : ตัวอย่างการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจ.....	50
รายชื่อผู้ร่วมจัดทำคู่มือการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทย (ฉบับผู้ปฏิบัติ) ฯ	73



คำนำ

การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นการพิจารณาทั้งมิติของสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไป การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) เป็นเครื่องมือที่พิจารณาในมุมของเศรษฐศาสตร์ ควบคู่ไปกับการใช้ทรัพยากร หรือการทำลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยใช้แนวคิดในการพัฒนาให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยที่ใช้ทรัพยากรน้อยลง

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานวิจัยที่สนับสนุน และดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาที่ยั่งยืนมาเป็นเวลาหลายปีแล้ว จึงได้เห็นความสำคัญของการประเมิน Eco-efficiency จึงได้เกิดความร่วมมือกับหน่วยงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) ร่วมพัฒนาคู่มือขึ้นมาเพื่อให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สามารถดำเนินการประเมิน Eco-efficiency ได้ภายใต้เครื่องมือการประเมินที่ใช้กรอบแนวคิดตามมาตรฐานสากล

เนื้อหาในคู่มือฉบับนี้ อ้างอิงตามกรอบแนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต และกรอบแนวคิด การพิจารณาตามกรอบมาตรฐาน ISO 14045 โดยปรับให้เหมาะสมกับการดำเนินงานของหน่วยงาน

หวังว่าคู่มือการประเมินเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์กับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในการนำไปปรับใช้ เพื่อประเมินองค์กรในการดำเนินงานด้าน Eco-efficiency เพื่อวางรากฐานให้องค์กรมุ่งสู่ความยั่งยืนต่อไป ในอนาคต



คำนิยาม

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals; SDGs) เป็นภารกิจของมนุษยชาติที่ 193 ประเทศสมาชิกขององค์การสหประชาชาติตกลงร่วมกันที่จะสร้างความยั่งยืนให้แก่โลก

ประเทศไทยในฐานะหนึ่งในสมาชิกที่รับรองข้อตกลงเรื่องเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับภารกิจดังกล่าว โดยได้บรรจุให้เรื่องเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นกรอบแนวคิดในการจัดทำกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ซึ่งระบุให้ “การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” เป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญของการพัฒนาประเทศ นอกจากนี้ คณะรัฐมนตรียังได้มีมติเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2559 เห็นชอบให้ทุกส่วนราชการขับเคลื่อนการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้เพื่อบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sufficiency Economy Philosophy for Sustainable Development Goals; SEP for SDGs)

ในส่วนของกระทรวงการคลัง ได้ตอบสนองนโยบายของรัฐบาลอย่างจริงจังในเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยได้กำหนดเป้าหมายการดำเนินการที่ชัดเจนในการยุติความยากจนในทุกที่ ลดความเหลื่อมล้ำในสังคม และส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ กระทรวงการคลังยังให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการดำเนินธุรกิจทั้งการผลิตและการบริการที่ยั่งยืนอีกด้วย

รัฐวิสาหกิจในฐานะหน่วยงานที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ เป็นหน่วยธุรกิจที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ในขณะที่เดียวกันก็เป็นเครื่องมือในการตอบสนองนโยบายของภาครัฐ จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องเป็นแบบอย่างในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและคำนึงถึงความยั่งยืน

Eco-efficiency เป็นปรัชญาการบริหาร (Management Philosophy) ที่สอดคล้องกับเป้าประสงค์ของภาครัฐ กล่าวคือ เป็นการให้ความสำคัญทั้งในด้านการเพิ่มมูลค่า (Value Creation) และการลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (Environmental Impact) ด้วยเหตุนี้ กระทรวงการคลังจึงคาดหวังอย่างยิ่งที่จะเห็นรัฐวิสาหกิจไทย นำหลักการเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจไปใช้ในการดำเนินงานอย่างเห็นผลเป็นรูปธรรม

เพื่อเป็นการผลักดันวาระดังกล่าว คณะกรรมการประเมินผลงานรัฐวิสาหกิจ ได้มีมติเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2560 ให้กำหนดตัวชี้วัด Eco-efficiency เป็นตัวชี้วัดหนึ่งในการประเมินผลการดำเนินงานประจำปีของรัฐวิสาหกิจ และได้ทยอยนำรัฐวิสาหกิจเข้าสู่การประเมินผลการดำเนินงานหัวข้อนี้ ตั้งแต่ปี 2560 จนปัจจุบันมีรัฐวิสาหกิจที่ใช้ตัวชี้วัดนี้แล้ว 18 แห่ง และจะเพิ่มขึ้นเป็น 26 แห่ง ในปี 2563 ทั้งนี้ เป้าหมายที่คณะกรรมการฯ คาดหวังไว้ คือการที่รัฐวิสาหกิจทุกแห่ง มีการดำเนินงานในเรื่อง Eco-efficiency



และมีแผนงานที่ชัดเจนในการปรับปรุงการดำเนินงานขององค์กรสู่มาตรฐานสากล (เช่น เป้าหมายที่เรียกว่า Factor 4) กล่าวคือรัฐวิสาหกิจสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่องค์กรได้ ในขณะที่ลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสภาพแวดล้อม

สคร. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า การผลักดันเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในรัฐวิสาหกิจ จะได้รับความร่วมมือจากทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ ในการนี้ สคร. ขอขอบคุณ สวทช. และคณะกรรมการเทคนิค ด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ ที่ได้จัดตั้งขึ้นร่วมกันระหว่าง สวทช. และ สคร. ในการจัดทำ คู่มือการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ (ฉบับผู้ปฏิบัติ) เล่มนี้ขึ้น เพื่อให้หน่วยงาน รัฐวิสาหกิจสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อประเมินและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ขององค์กรต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ



1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สภาวะการณ์ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาด้านประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และจากข้อมูลของเครือข่ายฟุตพริ้นต์โลก (Global Footprint Network) พบว่าประเทศไทยมีการใช้ทรัพยากรเพื่อรองรับภาคการผลิตและบริการของประเทศ เกินขีดความสามารถที่ระบบนิเวศจะรองรับได้ ดังนั้นความพยายามแยกให้ปริมาณการใช้ทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่เพิ่มขึ้นในอัตราเดียวกับการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Decoupling) จึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญอย่างเร่งด่วน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goal: SDG) คณะรัฐมนตรี (ครม.) จึงมีมติเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2559 เห็นชอบให้ทุกส่วนราชการขับเคลื่อนการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้เพื่อบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sufficiency Economy Philosophy, SEP for SDGs)

สคร. ในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับ ดูแลติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานรัฐวิสาหกิจ จึงได้มีมติเมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2560 เห็นชอบแผนยุทธศาสตร์รัฐวิสาหกิจ ภาพรวมโดยในยุทธศาสตร์ที่ 4 สนับสนุนการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 และแผนดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy: DE) ได้กำหนดให้มีการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีการประเมินและรายงานผลตามมาตรฐานสากล ซึ่งคณะกรรมการประเมินผลงานรัฐวิสาหกิจได้มีมติเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2560 เห็นชอบให้กำหนดตัวชี้วัด Eco-efficiency กับรัฐวิสาหกิจนำร่อง จำนวน 18 แห่ง จาก 54 แห่ง สำหรับการประเมินผลประจำปี 2561 ประกอบไปด้วยกลุ่มพลังงาน กลุ่มขนส่ง กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มสาธารณสุข โภค และกลุ่มเกษตร เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับรัฐวิสาหกิจในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และ มุ่งไปสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนตามนโยบายของรัฐบาล

ด้วยเหตุนี้ สคร. จึงพิจารณาให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นเครื่องมือสำคัญที่นำพารัฐวิสาหกิจไทยไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีหลักแนวคิดสำคัญมี 3 ประการ คือ (1) การเพิ่มคุณค่า (value) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการ (2) ลดการใช้ทรัพยากร (resource) และ (3) ลดการปล่อยมลสาร (emission) หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ แนวคิดการประเมิน Eco-efficiency ของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจจะอ้างอิงกรอบแนวคิดบางส่วนตามมาตรฐาน ISO 14045:2012 (Eco-efficiency assessment-Principles,



requirements and guidelines) ซึ่งมีระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นรูปธรรม เพื่อเป็นแนวทางให้ประยุกต์ใช้ตามบริบทที่สนใจ โดยในมาตรฐานได้อธิบายถึงหลักการพื้นฐานและข้อกำหนดเกี่ยวกับการประเมิน Eco-efficiency โดยเป็นการประเมินสมรรถนะทั้งทางด้านเศรษฐกิจ (Economy) และด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology/Environment) ซึ่งมาตรฐานนี้ จะระบุแนวทางในการทำงานที่ชัดเจนและเข้าใจง่ายสำหรับการวัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ สวทช. และ สคร. ได้มีความร่วมมือ “ด้านการวิจัยและพัฒนาการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน Eco-efficiency ของรัฐวิสาหกิจเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยที่ สวทช. ได้ให้ความสนับสนุนด้านเทคนิควิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน Eco-efficiency แก่ สคร. และได้จัดตั้ง “คณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ (คณะกรรมการเทคนิคฯ) ขึ้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562 โดยหนึ่งในภารกิจสำคัญของคณะกรรมการเทคนิคฯ คือการจัดทำ “คู่มือ การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทย (ฉบับผู้ปฏิบัติ)” เพื่อให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจสามารถนำไปเป็นแนวทางในการดำเนินการเพื่อประเมินและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรต่อไป

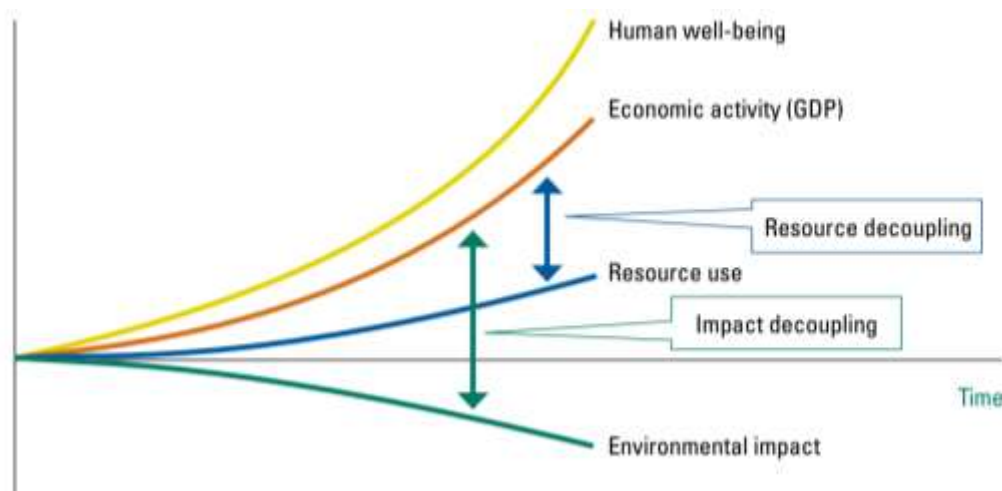
1.2 แนวคิดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

จากการเติบโตทางเศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรมของไทย ทำให้มีการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบ และพลังงาน รวมถึงการก่อให้เกิดมลภาวะจากการผลิตวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต การขนส่ง รวมทั้งการปล่อยของเสีย และการกำจัดของเหลือที่ใช้จากกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยาทั้งทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตาม การแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ (อาทิ การติดตามเผ่าระวังผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการใช้เทคโนโลยีการบำบัดใหม่ๆ ในการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต) ส่วนใหญ่มักนำมาซึ่งการเพิ่มต้นทุนการผลิตและราคาของผลิตภัณฑ์ ซึ่งไม่อาจนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างแท้จริง สำหรับแนวทางในการพัฒนาที่ยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรม โดยทั่วไปจะคำนึงถึงองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ การสร้างสมดุลระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจ ควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและการลดการปล่อยมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม หรือหลักการที่เรียกว่า ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการจัดการของภาคอุตสาหกรรมให้มีศักยภาพในการแข่งขันด้านธุรกิจควบคู่กับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ดี การเติบโตที่ต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติเพื่อเป็นต้นทุนในการผลิตสินค้าและบริการต่างๆ ทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ตลอดห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการปล่อยมลสารและของเสียต่างๆ ออกสู่สิ่งแวดล้อม เป็นประเด็นสำคัญที่ทั่วโลกประสบมาตลอดในช่วงศตวรรษที่ 21 และปัจจุบันผลกระทบ



ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ได้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทั่วโลกประสบอยู่ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นประเด็นที่ทั่วโลกให้ความสำคัญและร่วมมือกันหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยมุ่งหวังให้ระบบเศรษฐกิจเติบโตได้อย่างต่อเนื่องในขณะที่บริโภคทรัพยากรและสร้างผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หรือที่เรียกว่า Economic-Environment Decoupling (แสดงดังรูปที่ 1-1)



รูปที่ 1-1 การเติบโตที่เพิ่มขึ้นของระบบเศรษฐกิจในขณะที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง

[ที่มา: UNEP. 2011. Decoupling: natural resource use and environmental impacts from economic growth.]

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเป็นแนวคิดที่ริเริ่มโดย สภาธุรกิจโลกเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (World Business Council for Sustainable Development หรือ WBCSD) ซึ่งเป็นการรวมตัวของกลุ่มบริษัทชั้นนำระหว่างประเทศ และได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการในการประชุมสุดยอดด้านสิ่งแวดล้อมที่ชื่อ "Earth Summit" เมื่อปี ค.ศ. 1992 หรือ พ.ศ. 2535 ให้เป็นเครื่องมือการจัดการให้ภาคธุรกิจมีศักยภาพในการแข่งขันมากขึ้น มีนวัตกรรมมากขึ้นควบคู่ไปกับความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดย WBCSD ได้กำหนดแนวทางที่จะช่วยให้การดำเนินงานด้านธุรกิจประสบความสำเร็จในเชิงนิเวศเศรษฐกิจ 7 ประการ ดังนี้

- 1) ลดการใช้ทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิตและการบริการ
- 2) ลดการใช้พลังงานในการผลิตและการบริการ
- 3) ลดการระบายสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
- 4) เสริมสร้างศักยภาพการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่



- 5) ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียน
- 6) เพิ่มอายุของผลิตภัณฑ์ และ
- 7) เพิ่มระดับการให้บริการแก่ผลิตภัณฑ์และเสริมสร้างธุรกิจบริการ

โดยสมการหลักที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ แสดงดังสมการที่ (1)

$$Eco - efficiency = \frac{Product\ system\ value}{Environmental\ impact\ of\ a\ product\ system} \quad \text{สมการที่ (1)}$$

ทั้งนี้ คำว่า Eco-efficiency มาจากการรวมกันของคำว่า Ecology ที่แปลว่าระบบนิเวศ และ Economy ที่แปลว่าเศรษฐกิจ กับคำว่า Efficiency ที่แปลว่าประสิทธิภาพ เป้าหมายหลักสำคัญของ Eco-efficiency คือ การสร้างสมดุลระหว่างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและการปกป้องรักษาระบบนิเวศไปพร้อมๆ กัน ด้วยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรและลดการปล่อยมลพิษซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรและภาคธุรกิจทั้งการผลิตและการบริการ เพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพควบคู่ไปกับความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถสร้างโอกาสและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันอีกทางหนึ่ง ดังนั้น ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จึงเป็นแนวคิดที่เหมาะสมกับภาคธุรกิจ รวมถึงภาคบริการ ในการพิจารณาการผลิตหรือการบริการใดๆ ที่สร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจโดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากร เนื่องจากการสร้างความสมดุลระหว่างความเจริญก้าวหน้าทางธุรกิจ (การเพิ่มผลกำไรให้กับองค์กร) และการรักษาระบบนิเวศโดยการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน นอกจากนี้ ยังเป็นดัชนีชี้วัดความสัมพันธ์ด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่มุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายโดยรวมของนานาประเทศในระยะยาวต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์ของคู่มือแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

เพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจไทย ในการประเมิน Eco-efficiency โดยใช้การพิจารณาตามกรอบแนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต และอ้างอิงกรอบแนวคิดบางส่วนจากมาตรฐาน ISO 14045 มาปรับใช้ให้เหมาะกับบริบทของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจไทย

เอกสารอ้างอิง

ISO 14045:2012 Environmental management -- Eco-efficiency assessment of product systems -- Principles, requirements and guidelines

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

Decoupling: natural resource use and environmental impacts from economic growth, UNEP



2. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency)

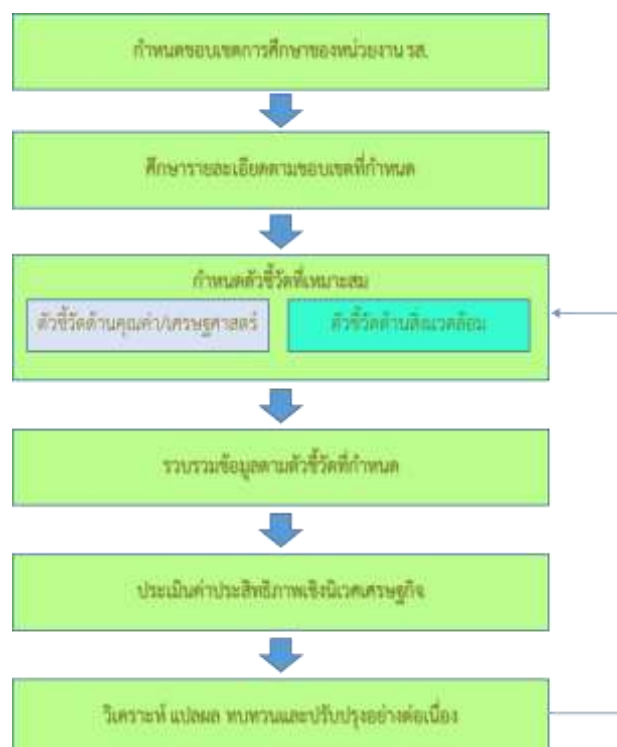
สำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

2.1 เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

ตามที่ สศร. ได้กำหนดให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นตัวชี้วัดในการนำไปสู่ความยั่งยืนของรัฐวิสาหกิจนั้น ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินการดำเนินงานในแต่ละปี โดยรายละเอียดการแบ่งกลุ่มรัฐวิสาหกิจรวมถึงเกณฑ์ในการประเมิน รัฐวิสาหกิจในระยะต่างๆ แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวกที่ 3

2.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

เนื่องจากหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของ สศร. มีความหลากหลาย โดยมีทั้งองค์กรที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์และองค์กรที่เป็นลักษณะการให้บริการ เช่น สาธารณูปโภค พลังงาน การขนส่ง การสื่อสาร การเงิน เกษตร และ อุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้รูปแบบในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะขึ้นกับลักษณะของแต่ละองค์กร ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ โดยมีตัวอย่างและหลักการโดยทั่วไปแบบกว้างๆ ดังนี้





รูปที่ 2-1 ตัวอย่างขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

1. การกำหนดขอบเขตการศึกษาของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

ในการกำหนดขอบเขตการศึกษา หน่วยงานรัฐวิสาหกิจควรประเมินและทบทวนลักษณะทั่วไปของหน่วยงาน รูปแบบการดำเนินงาน รูปแบบของธุรกิจ ก่อนว่าเป็นลักษณะแบบใด เช่นเป็นธุรกิจการผลิตหรือการให้บริการ รวมถึงพิจารณากิจกรรมที่เป็นกิจการหลัก (Core Business) ขององค์กรด้วยว่าอะไรคือกิจการหรือกิจกรรมหลักขององค์กร เพื่อนำมาพิจารณาและกำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรในรูปแบบที่เหมาะสม

การกำหนดขอบเขตของการศึกษาที่ตรงตามความต้องการ จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อทิศทางและความละเอียดในการศึกษา ถ้ากำหนดเป้าหมาย ขอบเขตที่ไม่ครอบคลุมและไม่ดีพอจะทำให้การประเมินทำได้ยากและไม่ตรงประเด็น การกำหนดเป้าหมายที่ดีและครอบคลุม จะส่งผลให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสะท้อนถึงการดำเนินงานขององค์กรอย่างแท้จริงและสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงได้อย่างชัดเจน

โดยในการดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ **ต้องจัดตั้งคณะทำงาน** เพื่อร่วมกันกำหนดกรอบการทำงาน กำหนดตัวชี้วัด และเก็บข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยคณะทำงานที่ดี ควรประกอบด้วยหลายภาคส่วน ทั้งระดับผู้ที่มีอำนาจในการสั่งการ รวมไปถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลต่างๆ ที่ส่งผลต่อการประเมิน ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ อาทิ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. การศึกษารายละเอียดตามขอบเขตที่กำหนด

หลังจากที่หน่วยงานรัฐวิสาหกิจได้ประเมินและทบทวนลักษณะขององค์กรเพื่อกำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจแล้ว จากนั้นต้องทำการศึกษารายละเอียดต่างๆ ว่ามีอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง เพื่อนำมากำหนดกรอบหรือรูปแบบในการเก็บข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการกำหนดขอบเขตของการศึกษา คือ เพื่อบ่งชี้และกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมิน และกำหนดการรวบรวมสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อเป้าหมายของการศึกษา ขอบเขตของการศึกษาจะเป็นตัวกำหนดระบบ ขอบเขตของระบบ ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องเก็บ สมมติฐานและข้อจำกัดของข้อมูล โดยขอบเขตที่ศึกษาควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ขอบเขตของการศึกษาอาจมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมได้หลังจากเริ่มทำการศึกษาแล้วเพื่อให้เหมาะกับข้อมูลที่ได้รับ โดยขอบเขตที่กำหนดเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



1) ลักษณะขององค์กรที่จะทำการประเมิน

สิ่งที่จะทำการประเมินนั้น ตามมาตรฐานจะเรียกว่าระบบผลิตภัณฑ์ (Product System) ซึ่งเป็นการระบุวาระบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษารวมด้วยอะไรบางอย่าง มีรูปแบบอย่างไร รวมถึงลักษณะของระบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการประเมิน ในกรณีนี้ก็คือ ลักษณะขององค์กรที่จะทำการประเมินว่าเป็นองค์กรที่ผลิตผลิตภัณฑ์ หรือให้บริการนั่นเอง

2) หน้าที่และหน่วยหน้าที่ (Function and Functional unit)

เป็นการระบุหน้าที่ (Functional) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กรที่ทำการประเมิน เพื่อกำหนดขอบเขตของการศึกษา โดยควรระบุหน้าที่ และคุณลักษณะต่างๆ อย่างชัดเจน ทั้งนี้หน้าที่ของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ถูกเลือกมาเพื่อทำการศึกษา จะต้องสอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษา หน่วยการทำงาน (Functional unit) จะถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับกำหนดการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารขาเข้าและสารขาออกจากระบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีความสำคัญในการใช้เปรียบเทียบผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้เปรียบเทียบระหว่างระบบผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน เพื่อให้ข้อมูลปริมาณสารที่เข้าและออกจากระบบ ตั้งอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน จะได้เปรียบเทียบกันได้

3) ขอบเขตการศึกษา (System Boundary)

เป็นการระบุถึงขอบเขตในการศึกษาเพื่อทราบถึง ข้อมูลที่ต้องเก็บ ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล ระดับของข้อมูล รวมถึงพารามิเตอร์ต่างๆ โดยอาจรวมถึง สมมติฐานหรือข้อจำกัดต่างๆ ในการเก็บข้อมูล

ตัวอย่างประเด็นที่ควรพิจารณาในการกำหนดขอบเขตการศึกษา เช่น

- ระดับของข้อมูลที่ต้องเก็บ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ ทุติยภูมิ
- ลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อมูลแบบต่อเนื่อง ข้อมูลแบบกะ (Batch)
- ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล เช่น ข้อมูลรายปี ข้อมูลในปีงบประมาณ ข้อมูลในช่วงปีปฏิทิน
- ข้อจำกัดหรือสมมติฐานในการเก็บข้อมูล เช่น การปันส่วน การตัดข้อมูลออก (cut off)

การหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง

4) วิธีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและชนิดของผลกระทบ (Environmental

Assessment Method and Types of Impacts)

เป็นการเลือกผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะนำมาพิจารณาเพื่อประเมินคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการเลือกผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะนำมาพิจารณาเพื่อประเมินคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อม โดยในการประเมินประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ (significant aspect) ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรภายใต้กรอบแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle thinking) โดยตัวอย่างการประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ (significant aspect) ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรภายใต้กรอบแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต แสดงในภาคผนวกที่ 4



ทั้งนี้ ในการเลือกประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการดำเนินการสำหรับหน่วยงาน รัฐบาลหรือรัฐวิสาหกิจเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนี้ ทาง สวทช. แนะนำให้พิจารณาผลกระทบ สิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือภาวะโลกร้อน (Global warming) เป็นหลัก ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยจะเรียกภาวะโลกร้อนว่าภาวะโลกรวน ดังนั้นในคู่มือฉบับนี้จะใช้คำว่า ภาวะโลกรวนในการสื่อสารถึงประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรวมถึง Global warming) เนื่องจากเป็นประเด็นที่ให้ความสำคัญทั่วโลก สอดคล้องกับแผนนโยบายหรือแผนยุทธศาสตร์ ของประเทศไทย ที่ให้ความสำคัญเรื่องนี้ เช่น

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2565) ในยุทธศาสตร์ที่ 4 เรื่องการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) หมายเหตุที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียน และสังคมคาร์บอนต่ำ และหมายเหตุที่ 11 ไทยสามารถลดความเสี่ยง และผลกระทบจากภัยธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ในเป้าหมายที่ 13 ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลกระทบที่เกิดขึ้น
- โมเดลเศรษฐกิจแบบใหม่ หรือ Bio-Circular-Green Economic Model (BCG Model) ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติไปพร้อมกัน ประกอบด้วย 3 เศรษฐกิจหลัก ได้แก่ Bio Economy คือ ระบบเศรษฐกิจชีวภาพ ซึ่งมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่า Circular Economy คือ ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่คำนึงถึงการนำวัสดุต่างๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และ Green Economy คือ ระบบเศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งมุ่งแก้ไขปัญหามลพิษ เพื่อลดผลกระทบต่อโลกอย่างยั่งยืน
- เป้าหมายของประเทศในการมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) โดยเป้าหมายสำหรับประเทศไทยนั้น คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ได้กำหนด เป้าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ ในปี ค.ศ. 2065-2070 (พ.ศ.2608-2613)

นอกจากตอบโจทย์ตามเป้าหมายต่างๆ ของประเทศแล้ว ในการประเมินผลกระทบ ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยนั้น ยังมีแหล่งอ้างอิงข้อมูลที่ที่น่าเชื่อถืออยู่หลายแหล่ง สามารถหาได้ง่ายกว่าผลกระทบประเภทอื่นๆ อาทิ แหล่งอ้างอิงข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการ ก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงาน รัฐบาลหรือรัฐวิสาหกิจที่ดำเนินการ ในปีงบประมาณ 2565 เป็นต้นไป ทาง สวทช. จะกำหนดให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจดำเนินการ ประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมด้วยประเด็นผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือภาวะโลกรวน (Global warming) เป็นหลัก ทั้งนี้หากรัฐวิสาหกิจต้องการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อม



ในประเด็นอื่นๆ ร่วมด้วย ก็สามารถดำเนินการได้แต่ต้องให้เหตุผลและมีแหล่งอ้างอิงประกอบการประเมินที่น่าเชื่อถือ

โดยในภาคผนวกที่ 4 ได้ยกตัวอย่างการประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ (significant aspect) ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรภายใต้กรอบแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต

อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญในการพิจารณา คือ ต้องพิจารณาขอบเขตที่เกี่ยวข้องโดยการนำกรอบแนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิตมาประกอบการพิจารณาด้วย ทั้งนี้อาจไม่ต้องดำเนินการประเมินผลกระทบตามวิธีการประเมิน Lifecycle assessment : LCA ที่กำหนดใน ISO 14044 ทั้งหมด แต่อาจใช้กรอบแนวคิดแบบตลอดวัฏจักรชีวิตมาพิจารณาให้เห็นหรือครอบคลุมในประเด็นผลกระทบที่เกิดจากข้อมูลต้นน้ำ (upstream) และปลายน้ำ (downstream) ด้วย ในกรณีที่ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำเนินงานภายใต้บริบทขององค์กร ทั้งนี้ รัฐวิสาหกิจสามารถเลือกที่จะพิจารณาตลอดวัฏจักรหรือแค่บางช่วงก็ได้แต่ต้องมีเหตุผลประกอบการพิจารณาและแสดงให้เห็นถึงเหตุผลในการไม่เลือกพิจารณา

ตัวอย่างการพิจารณาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือภาวะโลกรวน (Global warming) จะใช้เครื่องมือหรือแนวทางการประเมินที่เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยแหล่งอ้างอิงการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในประเทศไทยสามารถอ้างอิงแนวทางการประเมินฯ ได้จากข้อกำหนดหรือแนวทางต่างๆ จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

5) วิธีการประเมินคุณค่าและชนิดของคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ (Value Assessment Method and Types of Product System Values)

คำว่าคุณค่า อาจไม่ได้หมายรวมเฉพาะด้านเศรษฐศาสตร์อย่างเดียว เนื่องจากแต่ละหน่วยงานมีคุณค่าที่มีความแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น คุณค่าในทางธุรกิจอาจเป็นกำไร (รายได้หักลบด้วยต้นทุน) สำหรับผู้บริโภค คุณค่าของผลิตภัณฑ์อาจเป็นความพึงพอใจในการจ่ายหักลบด้วยต้นทุน มีการแบ่งประเภทของคุณค่าออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- คุณค่าตามหน้าที่ (Functional Value) เป็นคุณค่าที่สะท้อนผลประโยชน์แก่ผู้บริโภคและผู้มีส่วนได้เสียอื่นๆ ที่สามารถวัดได้ คุณค่าตามหน้าที่ที่มีความแตกต่างกันไปตามหน่วยหน้าที่ (Functional unit) ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ
- คุณค่าทางการเงิน (Monetary Value) อาจแสดงในรูปแบบของมูลค่าด้านเศรษฐศาสตร์ อาทิ ต้นทุน (Cost) ราคาขาย (Price) ยอดขาย (Net sale) ความเต็มใจจ่าย (Willingness to Pay) มูลค่าเพิ่ม (Added Value) กำไร (Profit) กำไรสุทธิ (Net profit) กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี (Earnings Before Interest and Taxes : EBIT) กำไรก่อนหักดอกเบี้ย ภาษี ค่าเสื่อมราคา และค่าตัดจำหน่าย (Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization : EBITDA) หรือการลงทุนในอนาคต (Future Investment) เป็นต้น



● คุณค่าอื่นๆ (Other Values) อาทิ คุณค่าที่ไม่สามารถจับต้องได้ และคุณค่าที่เกี่ยวข้อง
สุนทรียภาพ คุณค่าทางวัฒนธรรม คุณค่าทางภาพลักษณ์ เป็นต้น

ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับหน่วยงาน
รัฐวิสาหกิจ มีดังนี้

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า

ลักษณะองค์กร	ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า	หน่วย
กลุ่มพลังงาน	EBITDA	ล้านบาท
	ปริมาณไฟฟ้าส่งผ่านระบบส่งขององค์กร	kWh
กลุ่มการขนส่ง	รายได้จากการให้บริการขนส่งผู้โดยสาร	ล้านบาท
	ปริมาณการเดินทางในการให้บริการขนส่งผู้โดยสาร	คน-กิโลเมตร
	ระยะทางให้บริการ	กิโลเมตร
	รายได้จากค่าโดยสาร	บาท
	กำไรจากการดำเนินงาน	บาท
	จำนวนผู้โดยสารที่ให้บริการ	คน
กลุ่มสาธารณูปการ	รายได้ จากการจำหน่ายน้ำประปา	ล้านบาท
	ปริมาณน้ำประปาที่จำหน่าย	ลบ.ม.
ด้านเกษตรกรรม	ผลผลิตเกษตรต่อไร่ต่อปีของเกษตรกร	กิโลกรัม/ไร่
	ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ แยกรายผลิตภัณฑ์	กิโลกรัม
	EBITDA	ล้านบาท
	รายได้	ล้านบาท
	มูลค่าเพิ่ม	ล้านบาท
กลุ่มอุตสาหกรรม	ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้	กิโลกรัม หรือ ลิตร
	ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ รายผลิตภัณฑ์	กิโลกรัม หรือ ลิตร

ในการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าเพื่อนำมาประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
ของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2565 เป็นต้นไปนั้น ทาง สคร. จะกำหนดให้หน่วยงาน
รัฐวิสาหกิจที่ดำเนินการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่า ที่ไม่ใช่ตัวชี้วัดเชิงเศรษฐศาสตร์ แต่ให้พิจารณาถึงคุณค่า
ที่เกิดขึ้นจากบริบทการดำเนินงานของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจนั้นๆ เนื่องจากบางหน่วยงาน จะไม่ได้เน้นผลการดำเนินการ
ด้านเศรษฐศาสตร์ แต่จะเน้นผลด้านอื่นๆ โดยตัวอย่างการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าที่อยู่ในบริบท
ของรัฐวิสาหกิจนั้น แสดงตัวอย่างไว้ในภาคผนวก 5 ทั้งนี้เป็นเพียงตัวอย่างเพื่อประกอบการพิจารณา
ตามพันธกิจขององค์กร ในการกำหนดตัวชี้วัดเพื่อดำเนินการนั้น รัฐวิสาหกิจอาจร่วมหารือกับ สคร.
เพื่อกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าร่วมกัน เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดกับองค์กรอีกครั้งหนึ่ง โดยตัวอย่างการกำหนด
ตัวชี้วัดด้านคุณค่าและตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 5 และ 6



6) การประเมินตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Choice of Eco-efficiency Indicators)

ดำเนินการวิเคราะห์โดยนำตัวชี้วัดด้านคุณค่ามาหารกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ปล่อยออกมา โดยสมการหลักที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (อ้างอิงตามดังสมการที่ 1)

$$Eco - efficiency = \frac{Product\ system\ value}{Environmental\ impact\ of\ a\ product\ system}$$

7) การนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ (Interpretation to be used)

ควรอธิบายถึงการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ โดยอาจพิจารณารวมถึง การเปิดเผย และการรายงานผลการศึกษา (Reporting and Disclosure of Results) การกำหนดค่าพื้นฐาน (baseline) การหาแนวทางในการปรับปรุง รวมถึง การกำหนดแผนการปรับปรุง

ทั้งนี้ในการกำหนดขอบเขตการศึกษาด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ นั้น ข้อมูลด้านคุณค่า นั้น จะชี้ให้เห็นได้เบื้องต้นว่า ลักษณะการดำเนินธุรกิจขององค์กรเป็นอย่างไร กิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดคุณค่าขององค์กรมีอะไรบ้าง อะไรคือกิจกรรมหลักขององค์กร กิจกรรมใดที่องค์กรสามารถกำหนด หรือควบคุมการดำเนินงานได้ (เพื่อสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงองค์กรในอนาคต)

ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการประเมินนี้ควรเป็นไปในทิศทางเดียวกับกิจกรรมขององค์กร ที่ทำการประเมิน เพื่อสะท้อนถึงการดำเนินธุรกิจขององค์กร โดยตัวอย่างข้อมูลที่ควรนำมาประเมิน ด้านสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมขององค์กร อาทิ

- วัตถุดิบหรือวัสดุหลักที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
- พลังงานที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจขององค์กร เช่น ไฟฟ้าเชื้อเพลิง
- สารมลพิษประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจขององค์กร เช่น น้ำ
- วัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจขององค์กร เช่น กระดาษ สารเคมีที่ใช้ในการซ่อมบำรุง
- ของเสีย มลพิษทางน้ำและอากาศ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินธุรกิจขององค์กร

ทั้งนี้ข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมินจะขึ้นกับลักษณะการดำเนินงานขององค์กรนั้นๆ การประเมินที่ดีจะส่งผลให้การคัดเลือกตัวชี้วัดขององค์กร ทั้งด้านคุณค่า และสิ่งแวดล้อม เป็นไปได้อย่างถูกต้อง สะท้อนการดำเนินการขององค์กร และนำไปใช้ในการปรับปรุงองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ



3. การวิเคราะห์และกำหนดตัวชี้วัด

หลังจากการประเมินองค์กรเบื้องต้นเพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษา รวมถึงได้กรอบเบื้องต้นในการกำหนดตัวชี้วัดขององค์กรแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดและคัดเลือกตัวชี้วัดที่เป็นตัวแทนการดำเนินงานขององค์กร โดยในการกำหนดตัวชี้วัด จะแบ่งเป็นตัวชี้วัดด้านคุณค่า และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

กำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่า

ในการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่า นั้น ควรเลือกตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงภาพของลักษณะธุรกิจขององค์กรนั้นๆ โดยควรพิจารณาด้วยว่าตัวชี้วัดนั้นสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้หรือไม่ หากองค์กรจะทำการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในปีถัดไป ทั้งนี้การคัดเลือกตัวชี้วัดด้านคุณค่า นั้น ทุกภาคส่วน ที่เกี่ยวข้องกับพันธกิจและภารกิจขององค์กร ควรเข้ามามีบทบาทในการร่วมคัดเลือกด้วย

กำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

ในการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมนั้น โดยทั่วไปควรพิจารณาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สะท้อนว่าเป็นประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและเหมาะสมกับลักษณะการดำเนินธุรกิจขององค์กรหรือหน่วยงานที่ทำการประเมิน ลักษณะขององค์กรที่ต่างกันจะส่งผลให้ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกัน รวมถึงประเด็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน

เพื่อให้การดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจดำเนินการไปได้โดยเกิดปัญหาน้อยที่สุดและมีข้อมูลอ้างอิงที่ใช้ในการประเมินที่มีความน่าเชื่อถือ ทาง สวท. จึงแนะนำให้รัฐวิสาหกิจเลือกพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือการเกิดภาวะโลกรวน (Global warming) เป็นหลัก เนื่องจากเป็นประเด็นที่ให้ความสำคัญทั่วโลก สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของประเทศไทย โดยหากรัฐวิสาหกิจต้องการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเด็นอื่นๆ สามารถดำเนินการได้แต่ต้องให้เหตุผลและมีแหล่งอ้างอิงประกอบการประเมินที่น่าเชื่อถือ

ในการอ้างอิงข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือการเกิดภาวะโลกรวน (Global warming) นั้น แหล่งข้อมูลอ้างอิงต่างประเทศที่นิยมใช้นั้น สามารถอ้างอิงข้อมูลได้จากคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) โดยหากจะอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ใช้ประกอบการประเมินผลกระทบด้านการเกิดภาวะโลกรวน (Global warming) ที่เป็นแหล่งข้อมูลในประเทศไทย สามารถอ้างอิงข้อมูลได้จาก องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. โดยจะมีข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) ที่ใช้สำหรับคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น



จากกิจกรรมต่างๆ โดยค่าอ้างอิงนี้เป็นข้อมูลที่พัฒนาร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (สทสย.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

โดยสามารถอ้างอิงข้อมูลประกอบการคำนวณได้จาก เว็บไซต์ (website: <http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpVmpkSE5mW/cxcGMzTnBiMjQ9>)

หลังจากที่หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ได้กำหนดตัวชี้วัดในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ทั้งตัวชี้วัดด้านคุณค่า และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว จะทำให้ทราบว่ามีการมีพารามิเตอร์ใดที่ต้องเก็บข้อมูลบ้าง ซึ่งพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องนั้น ขึ้นกับรูปแบบการดำเนินงานขององค์กร รวมถึงประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ในการกำหนดตัวชี้วัดทั้งด้านคุณค่า และสิ่งแวดล้อม ควรผ่านการเห็นชอบจากระดับบริหารด้วย เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญและส่งผลถึงประสิทธิภาพขององค์กร รวมถึงทิศทางในการปรับปรุงองค์กรในอนาคตด้วย

4. การรวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัดที่กำหนด

หลังจากที่ทราบพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจแล้ว จากนั้นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจต้องทำการรวบรวมตามตัวชี้วัดนั้น โดยประเด็นที่ควรพิจารณาในการเก็บข้อมูลมีดังนี้

- ช่วงเวลาเก็บข้อมูล เช่น ปีปฏิทิน ปีงบประมาณ โดยข้อมูลที่เก็บต้องเป็นข้อมูลการดำเนินการทั้งปีขององค์กรที่ทำการประเมิน

- รูปแบบและลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อมูลแบบต่อเนื่อง หรือข้อมูลแบบกะ (Batch) ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิ

- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่เก็บมาประเมินต้องครอบคลุมตามขอบเขตที่กำหนด โดยพิจารณาทั้งด้านคุณค่า และด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

- สมมติฐานและแหล่งอ้างอิง หากการเก็บข้อมูลต้องมีการใช้สมมติฐาน หรือการอ้างอิงค่าจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ควรระบุให้ชัด

- ความถูกต้องของข้อมูล ควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเป็นระยะ เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่แม่นยำ น่าเชื่อถือ

ทั้งนี้ในการเก็บข้อมูล องค์กรอาจจัดทำเป็นแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถนำไปใช้บันทึกข้อมูลได้สะดวก และสามารถใช้ในการเก็บข้อมูลในปีถัดไปได้



โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลรวมของการดำเนินงานในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ข้อมูลที่ดำเนินการในรอบปีงบประมาณที่แล้วขององค์กรนั้น เป็นต้น โดยปกติข้อมูลที่นำมาประเมินนั้น จะเป็นข้อมูลการดำเนินงานในรอบปี โดยอาจอยู่ในรูปของปีงบประมาณ หรือปีตามปฏิทิน

5. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จากตัวชี้วัดด้านคุณค่าที่มาจากการเก็บข้อมูลตามขอบเขตของการดำเนินการองค์กร

การประเมินด้านคุณค่า ของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment)

เป็นการประเมินหาตัวชี้วัดด้านคุณค่า ของระบบผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ตัวอย่าง เช่น ยอดขาย (Net sale) กำไรสุทธิ (net profit) กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี (Earnings Before Interest and Taxes ,EBIT) เป็นต้น

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)

ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์จากข้อมูลการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบ พลังงาน รวมถึงมลสารและของเสียที่เกิดขึ้นจากระบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมมาประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องประเมินโดยใช้แนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (ตามแนวคิดของ ISO 14040 และ 14044) และตรงตามขอบเขตการดำเนินการขององค์กรที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ การประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์และการประเมินด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องเป็นประเด็นและขอบเขตเดียวกัน เพื่อสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้อย่างแท้จริง

ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดภาวะโลกรวน เพื่อเป็นตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนี้ ทาง สวทช. กำหนดให้ประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรเป็นหลัก ทั้งนี้ อาจรัฐวิสาหกิจอาจเลือกผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในประเด็นอื่นๆ กำหนดการเพิ่มอีกได้ ตามที่แต่ละรัฐวิสาหกิจเห็นเหมาะสม

โดยการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านภาวะโลกรวนนั้น ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทยนั้น ในคู่มือฉบับนี้จะแนะนำให้ใช้แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization : CFO) มาเป็นเครื่องมือในการประเมิน

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และ



ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

ในการดำเนินการนั้น รัฐวิสาหกิจสามารถอ้างอิงแนวทางการดำเนินการได้จาก ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ที่พัฒนาโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. มาใช้เป็นแนวทางการคำนวณและประเมินผลกระทบด้านการเกิดภาวะโลกรวน

จากการดำเนินการขององค์กรได้ โดยสามารถ download ได้จาก website ของ อบก. ที่เกี่ยวกับฉลากคาร์บอนตามแหล่งอ้างอิงนี้

<http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNkblXNXBlbUYwYVc5dVgyUnZkMjVzYjJGaw>

โดยสามารถนำมาปรับใช้กับการดำเนินการตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมของรัฐวิสาหกิจเพื่อนำไปประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจต่อไป



รูปที่ ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ที่พัฒนาโดย อบก.

แนวคิดด้านการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรนั้น ได้แบ่งการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานขององค์กร แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ตัวอย่างกิจกรรม อาทิ



- 1) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่
- 2) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่
- 3) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากกระบวนการผลิต
- 4) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ
- 5) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากของชีวมวล (ดินและป่าไม้)

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ตัวอย่างกิจกรรม อาทิ

- 1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากไฟฟ้าที่ถูกนำเข้ามาจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร
- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากพลังงานนำเข้านื่น ๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น

อากาศอัด

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2

ในปัจจุบัน แนวโน้มด้านการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะเริ่มหันมาสนใจแนวคิดเพื่อบริหารจัดการผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต หรือตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสามารถดำเนินการไปควบคู่กันให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังเห็นได้จาก มาตรฐาน ISO 14064 ฉบับปรับปรุงปี 2018 (ISO 14064-1 : 2018, Greenhouse Gases – Part 1 : Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals) ที่เริ่มให้ความสำคัญของต้นน้ำและปลายน้ำที่แสดงให้เห็นถึงการพิจารณาที่ขยายขอบเขตออกไปนอกองค์กร ไปสู่ห่วงโซ่ทั้งลำดับก่อนหน้าและลำดับถัดไปจากองค์กรที่ดำเนินการ แม้แต่แนวทางการประเมิน GHG protocol ฉบับใหม่ของสภาธุรกิจโลกเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (The World Business Council for Sustainable Development : WBCSD) ก็ยังเน้นให้พิจารณาถึงก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3) ที่ไม่ใช่เฉพาะขอบเขตแค่ภายในองค์กร

ทั้งนี้การพิจารณาประเด็นใน scope 3 นั้นมีข้อจำกัดหลายอย่าง ทั้งข้อจำกัดเรื่องการเข้าถึงข้อมูลความแม่นยำในการเก็บรวบรวม รวมถึงความน่าเชื่อถือในการคัดเลือกค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มาใช้คำนวณ และหากพิจารณาการจัดประเภทของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแนวทางต่างๆ นั้นแนวคิดในการแบ่งประเภทกิจกรรมนั้นจะอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิต (life cycle thinking)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ นอกเหนือขอบเขตการดำเนินงานขององค์กร แต่เป็นกิจกรรมที่เป็นผลมาจากการดำเนินงานของหน่วยงานภายในองค์กร การพิจารณามุมมองในหัวข้อนี้จะแสดงให้เห็นถึงการพิจารณาด้วยกรอบแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต แต่พิจารณาในมุมมองขององค์กร ว่ามีส่วนใดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมขององค์กรบ้างในทางอ้อม ตั้งแต่ต้นน้ำ (upstream) ถึงปลายน้ำ (downstream) โดยในการพิจารณานั้น องค์กรสามารถอ้างอิงแนวทางในการพิจารณาได้หลายแหล่ง ทั้งนี้ตัวอย่างแนวทาง



ที่แนะนำในการจำแนกกิจกรรมจะอ้างอิงตามข้อกำหนดฯ ของ อบก. โดยได้แนะนำตัวอย่างการจำแนกออกเป็น 15 หมวดหมู่ (categories) ได้แก่

1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบ และบริการ (Purchased goods and services) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัตถุดิบ และบริการที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือมีการใช้ในปีที่รายงาน โดยในประเด็นนี้อาจพิจารณาเฉพาะวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์หลัก

2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้านำเข้าประเภททุน (Capital goods) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสินค้านำเข้าที่องค์กรผู้รายงานมีการซื้อหรือได้มาในปีที่ทำการรายงาน โดยทั่วไปสินค้านำเข้าหมายถึงสิ่งที่มีอายุการใช้งานนาน เช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร อาคารสิ่งปลูกสร้าง ระบบ สนับสนุน และยานพาหนะ เป็นต้น

3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel and energy related activities) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงและพลังงานที่สัมพันธ์กับกิจกรรมขององค์กรที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือได้มาในปีที่รายงาน

4) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการขนส่งและกระจายสินค้าระหว่างคู่ค้า กับองค์กรผู้รายงานซื้อมาในปีที่รายงาน หรือเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการขนส่งและกระจายสินค้าตลอดห่วงโซ่อุปทานขององค์กรผู้รายงานซื้อมาในปีที่รายงาน

5) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการของเสียจากการดำเนินงานขององค์กรในปีที่รายงาน ซึ่งของเสียดังกล่าวอาจมาจากขั้นตอนการทิ้งและการบำบัด รวมถึงการขนย้ายของเสียออกไปดำเนินการกำจัดโดยหน่วยงานอื่น ซึ่งกิจกรรมการกำจัดของเสียครอบคลุม การฝังกลบ การเผาทำลาย และการบำบัดน้ำเสีย

6) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel) ซึ่งจะพิจารณาการเดินทางของบุคลากรที่ดำเนินกิจกรรมขององค์กร ทั้งทางรถ เรือ เครื่องบิน รถไฟ ที่เป็นการจ้างเหมาภายนอก

7) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting) หมายถึงก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางไป-กลับ ระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน ซึ่งจะพิจารณาทั้งรถส่วนตัวของพนักงานเอง และรถที่องค์กรจ้างเหมาให้เป็นสวัสดิการสำหรับรับ-ส่งพนักงาน รวมถึงผู้ที่มาติดต่อกับองค์กร



8) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเช่าสินทรัพย์ผู้อื่นเพื่อมาดำเนินกิจกรรมขององค์กร

9) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการขนส่งและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขององค์กรผู้รายงาน โดยเป็นการดำเนินงานระหว่างองค์กรและผู้ซื้อรายแรก หรือผู้ซื้อรายอื่นๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ในปีที่ยังรายงาน

10) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้เป็นผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่จำหน่ายไปในปีที่ยังรายงาน

11) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมจากช่วงการใช้งานผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตลอดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่องค์กรจำหน่ายในปีที่ยังรายงาน

12) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่ายในปีที่ยังรายงาน เมื่อสิ้นอายุการใช้งาน

13) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของทรัพย์สินที่เป็นขององค์กรที่ยังรายงาน

14) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของแฟรนไชส์ในปีที่ยังรายงาน

15) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่นอกเหนือจากการกำหนดขอบเขต ในปีที่ยังรายงาน

ในการดำเนินการ องค์กรจะต้องชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 3 ให้ครบถ้วน และรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะแหล่งปล่อยที่มีนัยสำคัญ โดยองค์กรจะต้องจัดทำเกณฑ์การประเมินความมีนัยสำคัญของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 3 (ตัวอย่างการชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 3 สามารถดูได้จากเอกสารข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ของ อบก. โดยพิจารณาตามภาคผนวกที่ 12 ข้อเสนอแนะสำหรับกระบวนการระบุค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ)

ข้อมูลที่ใช้ในการประกอบการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 3 นั้น เนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม จึงเลือกใช้ค่าอ้างอิงเพื่อประกอบการคำนวณ ซึ่งเรียกว่า ค่าการปล่อย



ก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) โดยใช้ค่าอ้างอิงเกี่ยวกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เนื่องจากอยู่ในขอบเขตที่ 3 โดยในการอ้างอิงค่า EF ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบด้านการประเมินผลกระทบด้านภาวะโลกรวนนั้น ทางสถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (สทสย.) ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้พัฒนาค่า EF ร่วมกับ อบก. เพื่อใช้ในการคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ดำเนินการในของประเทศไทย โดยสามารถ download ค่า EF เพื่อใช้ในการคำนวณได้จาก website ของ อบก. ที่เกี่ยวกับฉลากคาร์บอนตามแหล่งอ้างอิงนี้

<http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpVmpkSE5mWlmWlcxcGMzTnBi9>

ทั้งนี้ค่า EF อาจมีการปรับปรุงให้ทันสมัยขึ้นในทุกปี โดยสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูลได้จาก website ที่แสดงไว้แล้วข้างต้น

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในปีฐาน (Base year)

ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น หากองค์กรใดยังไม่เคยดำเนินการมาก่อน ควรต้องประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเป็นค่าปีฐาน เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรนั้นๆ ในปีต่อไป เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของการประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของหน่วยงานนั้นๆ เทียบกับตัวเองมากกว่าที่จะเทียบกับหน่วยงานอื่นๆ เนื่องจากขอบเขตของแต่ละหน่วยงานอาจไม่ใช่ขอบเขตเดียวกัน จึงอาจยากต่อการประเมินเปรียบเทียบระหว่างหน่วยงาน

6. การวิเคราะห์ แผลผล ทบทวนและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

หลังจากได้ข้อมูลเพื่อประเมินตัวชี้วัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรแล้ว สามารถนำผลการประเมินนั้นมาแปลผลว่า สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยเมื่อองค์กรรัฐวิสาหกิจได้คำนวณค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีฐานมาแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นจะแสดงให้เห็นถึงผลการดำเนินงานขององค์กร ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมากำหนดแนวทางเพื่อปรับปรุงองค์กรได้ต่อไปในอนาคต

ทั้งนี้ในการแปลผลขององค์กร อาจพิจารณาในประเด็นเพิ่มเติมดังนี้

1) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอนของข้อมูล (Sensitivity and Uncertainty Analysis) เนื่องจากในการดำเนินการหรือการเก็บข้อมูล อาจมีบางข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของการประเมิน หรือส่งผลให้การประเมินหรือแปลผล ไปในอีกทิศทางหนึ่ง ซึ่งหากมีข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ องค์กรควรจะทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอนของข้อมูล ประกอบการศึกษาไปด้วย เช่น หากข้อมูลเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ส่งผลให้ผลการศึกษาหรือผลการดำเนินการ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง เป็นต้น



2) การกำหนดค่าปีฐาน (Baseline) การวิเคราะห์เพื่อหาประเด็นปัญหาที่สำคัญ (Hot spot) และหาแนวทางในการปรับปรุง รวมถึง การกำหนดแผนการปรับปรุง

3) การทบทวนการดำเนินงาน (Review) เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยในการทบทวนนี้สามารถทำได้หลายระดับ ขึ้นกับความพร้อมของหน่วยงาน โดยอาจเป็นผู้ทบทวนภายใน (Internal) หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอก ทั้งนี้ ในกระบวนการทบทวนการดำเนินงานเพื่อให้เกิดความโปร่งใส

ในการดำเนินการและเพิ่มความน่าเชื่อถือของการประเมินนั้น ผู้ทบทวน (reviewer) จะต้องไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร

การหาแนวทางในการปรับปรุง

หลังจากประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจแล้ว จะพบว่าหน่วยงานรัฐวิสาหกิจสามารถนำข้อมูลที่น่ามาประเมิน มาพิจารณาว่ามีประเด็นใดที่เป็นประเด็นหลักที่อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดำเนินการไม่ดี หรืออาจเห็นว่ามีประเด็นใด ที่โอกาสในการปรับปรุงให้ดีขึ้นและส่งผลให้ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานนั้นมีค่าสูงขึ้นในปีถัดไป โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมนั้นหากได้ข้อมูลที่ละเอียดมากเท่าใดจะส่งผลให้การวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงนั้นแม่นยำและส่งผลโดยตรงกับประสิทธิภาพขององค์กรนั้น

การกำหนดแผนการปรับปรุง

หลังจากทราบแนวทางในการปรับปรุงให้ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจดีขึ้น (มีค่าสูงขึ้น) จากนั้นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจต้องนำแนวทางเหล่านั้นมากำหนดเป็นแผนในการปรับปรุงองค์กรในปีถัดไป เพื่อให้ค่าการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (ซึ่งจะเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินงาน เพื่อให้ได้เกณฑ์การประเมินอยู่ระดับ 5) ซึ่งเมื่อดำเนินการตามแผนการปรับปรุง จะนำผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีที่ปรับปรุงตามแผน มาเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของปีฐาน เพื่อประเมินว่าดีขึ้นมากน้อยเท่าใด โดยอาจประเมินในรูปของจำนวนเท่าของผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีฐาน ที่เรียกว่าแฟคเตอร์นั่นเอง

โดยทั่วไปการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กรนั้นๆ เพียงอย่างเดียวอาจทำให้เห็นเพียงสมรรถนะขององค์กรทั้งด้านคุณค่า/มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม แต่หากจะให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุง พัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพ หรือเพิ่มยอดขายของผลิตภัณฑ์ บริการ หรือองค์กร ก็ควรเข้าใจหรือให้ความสำคัญกับคำว่า แฟคเตอร์ (Factor)

แฟคเตอร์ (Factor) คือ สัดส่วนระหว่างค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์หรือบริการในปีที่ต้องการจะประเมิน เทียบกับประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์หรือบริการในปีฐาน (base year) ซึ่งแฟคเตอร์ที่ได้จากการคำนวณอาจได้ค่าเป็นตัวเลขใดๆ เช่น 0.5, 1.0, 1.2, 3.0, 4.0



เป็นต้น ขึ้นกับบริบทและความพร้อมในการพัฒนาและปรับปรุงขององค์กรนั้นๆ จึงมักเรียกว่า แฟคเตอร์ X (Factor X) โดย X แทนจำนวนใดๆ ซึ่งนอกจาก แฟคเตอร์ X แล้ว ยังมีค่าอื่นๆ ที่ควรรู้ ได้แก่

แฟคเตอร์ 4 (Factor 4) เป็นกรอบความคิดพื้นฐานที่ถูกเสนอขึ้นตั้งแต่ปี 1998 โดยตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า ต้องทำให้ “ความอุดมสมบูรณ์หรือผลิตผลของทรัพยากร (resource productivity)” เพิ่มขึ้นถึง 4 เท่า นั่นคืออาจต้องผลิตผลิตภัณฑ์หรือให้บริการที่มีคุณภาพ มีคุณค่าหรือมูลค่าเพิ่มขึ้น 2 เท่า ในขณะที่มีการใช้ทรัพยากรลดลงครึ่งหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development)

ตัวอย่างการกำหนดเป้าหมายเพื่อมุ่งสู่ แฟคเตอร์ 4 เช่น เป้าหมายที่ตั้งอยู่บนผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเทียบกับค่าปัจจุบันขององค์กรที่เพิ่มขึ้น เช่น เพิ่มขึ้น 4 เท่า นั่นคือจะต้องพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าตามหน้าที่หรือคุณค่าทางการเงินเพิ่มขึ้น 2 เท่า ในขณะที่มีการใช้ทรัพยากรหรือการปล่อยมลพิษลดลงครึ่งหนึ่ง ตลอดระบบคุณค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

โดยในการกำหนดเป้าหมายควรพิจารณาเป้าหมายขององค์กรหรือผลิตภัณฑ์เชิงเทียบเคียงกับบริษัทในกลุ่มธุรกิจหรือระบบผลิตภัณฑ์เดียวกัน ที่พิจารณาตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน โดยต้องสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่องค์กรมีส่วนรับผิดชอบ

ตารางที่ 2-5 ตัวอย่างการกำหนดแผนกิจกรรมและกรอบเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ

กิจกรรมการดำเนินงาน	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. รัฐวิสาหกิจจัดตั้งคณะทำงานเก็บข้อมูลเพื่อการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ												
2. คณะทำงานร่วมกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของรัฐวิสาหกิจตามแนวทาง ISO14045												
3. คณะทำงานร่วมศึกษารายละเอียดตามขอบเขตที่กำหนด												
4. วิเคราะห์และกำหนดตัวชี้วัด เพื่อประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของรัฐวิสาหกิจ												
5. เสนอผลการคัดเลือกประเด็นที่มีความสำคัญและมีความเป็นไปได้ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร รวมถึงแผนการดำเนินงานเพื่อขออนุมัติจากคณะอนุกรรมการฯ												
6. รวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัดที่ผ่านความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการฯ เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เบื้องต้น												
7. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รัฐวิสาหกิจรวบรวมได้												
8. จัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมและประเมินวัฏจักรชีวิตตามขอบเขตที่กำหนด (ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม)												



กิจกรรมการดำเนินงาน	เดือนที่												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
9. วิเคราะห์หาตัวชี้วัดด้านคุณค่า เพื่อนำมาประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐานเบื้องต้น (baseline) ของประสิทธิภาพขององค์กร													
10. สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ รวมถึงศึกษาความเป็นไปได้และแนวทางในการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรในปีถัดไป													
11. จัดทำแผนการดำเนินงานองค์กรในปีถัดไปเพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรเพื่อบ่งชี้มาตรฐานความยั่งยืน (เช่น แฟคเตอร์ 4)													

ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ นั้น เมื่อหน่วยงานรัฐวิสาหกิจได้ดำเนินการในปีแรก (หรือระยะที่ 1) แล้ว จะมีการประเมินผลการดำเนินงานโดย สคร. โดยประเมินด้วยกรอบการประเมินในระยะที่ 1 (รายละเอียดกรอบการประเมินหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจ แสดงในภาคผนวกที่ 3)

หมายเหตุ : ในการดำเนินการในปีที่ 2 ทางหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจอาจนำผลของการดำเนินงานในปีแรกมาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อแก้ไขหรือปรับขอบเขตการศึกษาให้เหมาะสมกับบริบทขององค์กรมากขึ้น (ขณะที่บางหน่วยงานอาจดำเนินการที่อยู่แล้วในปีแรก อาจใช้กรอบการดำเนินงานในปีถัดไปเหมือนเดิม) ทั้งนี้การดำเนินการในระยะถัดไปหากมีการปรับเปลี่ยนขอบเขตการดำเนินการควรมีการบันทึกและแจ้งกับหน่วยงานผู้ประเมินในการประเมินผลปลายปีด้วย ทั้งนี้อาจมีบาง รัฐวิสาหกิจ ที่มีการดำเนินงานที่หลากหลายตามพันธกิจขององค์กร เช่น อาจเป็นทั้งหน่วยงานที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ และให้บริการ หรือเป็นหน่วยงานที่มีการดำเนินกิจการกระจายไปตามสาขาทั่วประเทศ เป็นต้น ทำให้การดำเนินการให้ครอบคลุมตามเกณฑ์ในระยะที่ 2 อาจต้องใช้เวลาหรืออาจต้องใช้เวลาเกิน 1 ปี ดังนั้น ในการประเมินผลการดำเนินงานในระยะที่ 2 นี้ หากมีหน่วยงานที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินการเกิน 1 ปี ควรจัดทำแผนการดำเนินการที่ชัดเจนว่าจะสามารถทำได้ครอบคลุมในระยะเวลาเท่าไรมีแผนการดำเนินการอย่างไร ดำเนินการเสร็จในปีใด และแจ้งเหตุผลเหล่านี้ให้กับทาง สคร. ทราบด้วย



ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 : แนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISO 14045

1. ขอบเขตของมาตรฐาน ISO 14045

มาตรฐาน ISO 14045 ได้อธิบายหลักการ ข้อกำหนด และแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของระบบผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ อย่างไรก็ตาม มาตรฐานดังกล่าว ไม่ได้รวมข้อกำหนด คำแนะนำ และแนวทางการคัดเลือกกลุ่มผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นการเฉพาะ สำหรับการประยุกต์ใช้ผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรมีการพิจารณาในขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา

2. เอกสารอ้างอิงสำหรับการประเมิน

- ISO 14040: 2006, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework.
- ISO 14044: 2006, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines.
- ISO 14045: 2012, Environmental management – Eco-efficiency assessment of product systems – Principles, requirements and guidelines.

3. บทนิยาม

- ผลิตภัณฑ์ (product)
สินค้าและการบริการ
- กระแสการไหลของผลิตภัณฑ์ (product flow)
ผลิตภัณฑ์ใดๆ ที่เข้าและออกสู่ระบบผลิตภัณฑ์อื่น
- ระบบผลิตภัณฑ์ (product system)
การเก็บรวบรวมหน่วยการผลิตย่อยที่รวมถึง elementary และกระแสการไหลของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้หน้าที่ (หนึ่งหรือมากกว่า)
- ประเด็นสิ่งแวดล้อม (environmental aspect)
องค์ประกอบของกิจกรรมหรือผลิตภัณฑ์หรือการบริการขององค์กรที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
- ประสิทธิภาพทางสิ่งแวดล้อม (environmental performance)
ผลลัพธ์ที่วัดได้ที่สะท้อนถึงประเด็นสิ่งแวดล้อม



- ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (eco-efficiency)
(อธิบายความหมายตามเนื้อหาในบทนำ)
- คุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ (product system value)
ความคุ้มค่าหรือความพึงพอใจภายในระบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทั้งในรูปแบบของ คุณค่าตามหน้าที่ (functional value) คุณค่าทางการเงิน (monetary value) หรือคุณค่าอื่นๆ (other value) เช่น ความสวยงาม (aesthetic) เป็นต้น
- ตัวชี้วัดคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
ปริมาณเชิงตัวเลขที่แสดงถึงคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
- ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (eco-efficiency indicator)
การวัดสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์กับคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
- ข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (eco-efficiency profile)
ผลของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับผลของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตกับผลการประเมินคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
- แฟกเตอร์ถ่วงน้ำหนัก (weighting factor)
แฟกเตอร์ที่มาจากแบบจำลองการถ่วงน้ำหนัก ซึ่งถูกพิจารณาจากผลของบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม ดัชนีกลุ่มผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตหรือดัชนีคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ แล้วนำมาแสดงเป็นหน่วยพื้นฐาน
- การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis)
ขั้นตอนอย่างเป็นระบบของการประมาณผลกระทบต่ออันเนื่องมาจากการเลือกกระบวนการและข้อมูลต่อผลลัพธ์ที่ทำการศึกษา
- การวิเคราะห์ความไม่แน่นอน (uncertainty analysis)
ขั้นตอนอย่างเป็นระบบในการประเมินความไม่แน่นอนในผลของการวิเคราะห์บัญชีรายการสิ่งแวดล้อม และ/หรือ การประเมินคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความไม่ชัดเจนของแบบจำลอง ความไม่แน่นอนของรายการสารขาเข้าและความแปรปรวนของข้อมูล
- หน่วยกระบวนการ (Unit Process) หมายถึง หน่วยที่เล็กที่สุดที่พิจารณาในการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory; LCI) หรือการประเมินมูลค่าของระบบผลิตภัณฑ์ ที่ทำการรวบรวมปริมาณรายการสารขาเข้า (Input) และรายการสารขาออก (Output)
- การวิพากษ์ (critical review)
กระบวนการที่แสดงให้เห็นถึงความไม่ขัดแย้งกันระหว่างการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจและหลักการพื้นฐานของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISO



- การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (comparative eco-efficiency assertion)
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่แสดงถึงความเหนือกว่าหรือเทียบเท่ากับ
ของผลิตภัณฑ์หนึ่งกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่มีหน้าที่เหมือนกัน

4. ลักษณะทั่วไปของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (General description of eco efficiency)

4.1 หลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Principles of eco efficiency)

- เรื่องทั่วไป (General)

หลักการต่อไปนี้เป็นพื้นฐานและแนวทางสำหรับการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับ
การวางแผนและจัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

- มุมมองตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle perspective)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ พิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตตั้งแต่
การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้งาน ตลอดจนการจัดการของเสีย

- รูปแบบการทำซ้ำ (Iterative approach)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นเทคนิคควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
ด้วยความเข้าใจและความสม่ำเสมอ

- ความโปร่งใส (Transparency)

ความโปร่งใสถือเป็นสิ่งสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

- ความเข้าใจ (Comprehensiveness)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรครอบคลุมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม
และคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ที่ประเมิน

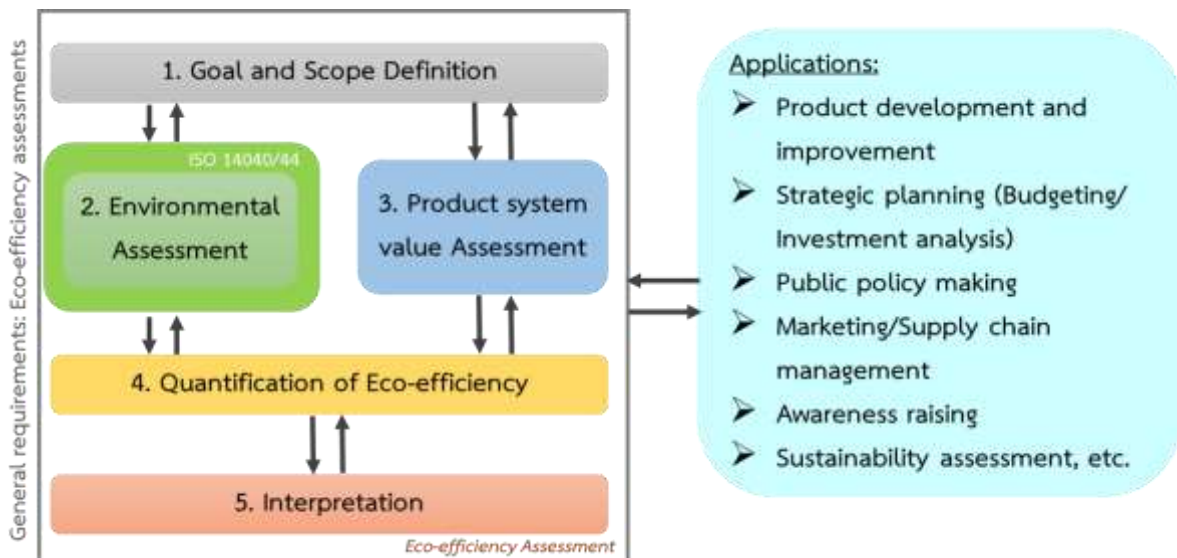
- Priority scientific approach

การตัดสินใจจากผลของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรตั้งอยู่
บนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีการ และหลักฐาน หากเป็นไปได้อาจใช้การประชุมหารือร่วมกัน หรือ
วิธีอื่นๆ ที่เหมาะสม

4.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Phases of Eco-efficiency Assessment)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 5 ขั้นตอน (แสดงแผนภาพดังรูปที่ 2.1) ดังนี้

- 1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Goal and Scope definition of Eco-efficiency) (หมายรวมถึงการกำหนดขอบเขตการประเมิน การแปลผล การศึกษา และการระบุข้อจำกัดของการศึกษา)
- 2) การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)
- 3) การประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment)
- 4) การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Quantification of Eco-efficiency)
- 5) การแปลผลการศึกษา (Interpretation)



รูปที่ ๓-1 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตาม ISO 14045

4.3 ลักษณะสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Key features of an eco-efficiency assessment)

- การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเป็นการประเมินประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์
- การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กับด้านคุณค่า
- การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นการประเมินระบบผลิตภัณฑ์ (อาทิ วัสดุดิบ ถึงการจัดการของเสีย) ไม่ใช่การประเมินตัวผลิตภัณฑ์



5. กรอบแนวคิดการประเมิน (Methodological Framework)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะต้องประกอบด้วยขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอน ดังแสดงในหัวข้อที่ 5 โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Goal and Scope definition of Eco-efficiency) (หมายรวมถึง การกำหนดขอบเขตการประเมิน การแปลผลการศึกษา และการระบุข้อจำกัดของการศึกษา)

1) การกำหนดเป้าหมาย (Goal Definition)

สำหรับการอธิบายถึงการกำหนดเป้าหมายการศึกษา จะต้องให้รายละเอียดของ :

- ✓ วัตถุประสงค์ของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (The purpose of the eco-efficiency assessment)
- ✓ กลุ่มเป้าหมาย : (The intended audience)
- ✓ การนำผลการศึกษาไปใช้ : (The intended use of the results)

2) การกำหนดขอบเขต (Scope Definition)

สำหรับการอธิบายถึงการกำหนดขอบเขตการศึกษา จะต้องให้รายละเอียดของ:

- ✓ ระบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมิน (Product System to be Assessed)
- ✓ หน้าที่และหน่วยหน้าที่ (Function and Functional unit)
- ✓ ขอบเขตการศึกษาของระบบผลิตภัณฑ์ (System Boundary of the Product System)
- ✓ การปันส่วนให้กับระบบผลิตภัณฑ์อื่นๆ (Allocations to External Systems)
- ✓ วิธีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและชนิดของผลกระทบ (Environmental Assessment Method and Types of Impacts)
- ✓ วิธีการประเมินคุณค่าและชนิดของคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ (Value Assessment Method and Types of Product System Values)
- ✓ ตัวเลือกของตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Choice of Eco-efficiency Indicators)
- ✓ การนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ (Interpretation to be used)
- ✓ ข้อจำกัดของการศึกษา (Limitation)
- ✓ การเปิดเผยและการรายงานผลการศึกษา (Reporting and Disclosure of Results)



5.2 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะทำการศึกษาค้นคว้าด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment : LCA) ตามมาตรฐาน ISO 14040 และ ISO 14044 โดยผลการศึกษาค้นคว้าการจัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม (Life cycle inventory) อาจนำไปเป็นข้อมูลโดยตรงสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อการใช้ทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีสาเหตุหลักมาจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้น ปริมาณน้ำมันดิบจึงสามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นวัตถุดิบหลักที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพียงอย่างเดียวได้ และหากทำการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Impact Assessment : LCIA) จะต้องดำเนินการตามมาตรฐาน ISO 14040 และ ISO 14044 อย่างไรก็ตามในการถ่วงน้ำหนักจะต้องไม่ถูกนำไปใช้ในเชิงเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ หากต้องการนำการถ่วงน้ำหนักไปใช้ในการประเมินจะต้องพิจารณาตาม ISO14044

5.3 การประเมินคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment)

การประเมินคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์จะทำการพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ การประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์สามารถทำได้หลายวิธี เนื่องจากระบบผลิตภัณฑ์อาจครอบคลุมคุณค่าที่มีความแตกต่างกัน รวมถึงประเด็นด้านหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ ด้านการเงินและด้านอื่นๆ ตัวอย่างเช่น เศรษฐศาสตร์ในเชิงธุรกิจ คุณค่าทางธุรกิจอาจเป็นกำไร (รายได้หักลบด้วยต้นทุน) สำหรับผู้บริโภค คุณค่าของผลิตภัณฑ์อาจเป็นความพึงพอใจในการจ่ายหักลบด้วยต้นทุน หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่าคุณค่าส่วนเกิน (Surplus value) อย่างไรก็ตาม คุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่พิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตเป็นสิ่งที่ยากในการรายงาน เนื่องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานบางส่วนไม่สะดวกในการสื่อสารต้นทุนหรือกำไร

ทั้งนี้ ชนิดของคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ที่อาจเป็นไปได้ ประกอบด้วย

✓ คุณค่าตามหน้าที่ (Functional Value) เป็นคุณค่าที่สะท้อนผลประโยชน์แก่ผู้บริโภคและผู้มีส่วนได้เสียอื่นๆ ที่สามารถวัดได้ คุณค่าตามหน้าที่เป็นตัวเลขที่แสดงถึงสมรรถนะตามหน้าที่ของระบบผลิตภัณฑ์ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ คุณค่าตามหน้าที่ที่มีความแตกต่างกันไปตามหน่วยหน้าที่ (Functional unit) ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ อย่างไรก็ตาม คุณค่าตามหน้าที่อาจเปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ในขณะที่หน่วยหน้าที่ยังคงเหมือนเดิม

✓ คุณค่าทางการเงิน (Monetary Value) อาจแสดงในรูปแบบของต้นทุน (Cost) ราคาขาย (Price) ความเต็มใจจ่าย (Willingness to Pay) มูลค่าเพิ่ม (Added Value) กำไร (Profit) หรือการลงทุนในอนาคต (Future Investment) เป็นต้น



✓ คุณค่าอื่นๆ (Other Values) อาทิ คุณค่าที่ไม่สามารถจับต้องได้ และคุณค่าที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียภาพ เป็นต้น ซึ่งคุณค่าเหล่านี้สามารถจัดทำได้โดยวิธีการสัมภาษณ์ สํารวจ หรือทำวิจัยทางการตลาด เป็นต้น

การคำนวณตัวชี้วัดคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ระบบผลิตภัณฑ์

การหาค่าของคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์จะต้องพิจารณาจากดัชนีคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ในวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา

5.4 การหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Quantification of Eco-efficiency)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจจะสัมพันธ์กับผลการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ตามที่ได้กำหนดไว้ในเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา ทั้งนี้ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่ตั้งใจจะสื่อสารแบบสาธารณะ กรอบหรือรูปแบบการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency Profile) จะต้องสัมพันธ์กับกรอบหรือรูปแบบของผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (LCIA) ตามคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์

5.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอนของข้อมูล (Sensitivity and Uncertainty Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลและวิธีการที่ส่งผลต่อผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวอาจเป็นการให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับการประเมินได้ ทั้งนี้ การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ อาจใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลากหลายวิธีในการศึกษาตัวชี้วัดด้านผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของข้อมูลจึงควรทำการประเมินผลการประเมินที่เปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลและวิธีการที่แตกต่างกัน

สำหรับการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของข้อมูลควรดำเนินการศึกษาถึงความไม่แน่นอนของข้อมูลและผลกระทบจากสมมติฐานต่างๆ ที่มีต่อความน่าเชื่อถือของผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ



5.6 การแปลผลการศึกษา (Interpretation)

ขั้นตอนการแปลผลการศึกษาของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ มีองค์ประกอบตามเป้าหมายและขอบเขตการศึกษาที่กำหนด ดังนี้

- ✓ ระบุประเด็นที่มีนัยสำคัญ จากขั้นตอนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์
- ✓ การประเมินดังกล่าวข้างต้น พิจารณาครอบคลุมทั้งความสมบูรณ์ของข้อมูล (Completeness) ความอ่อนไหวของข้อมูล (Sensitivity) ความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty) และความสม่ำเสมอของข้อมูล (Consistency)
- ✓ บทสรุป ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

หมายเหตุ: “ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การแปลผลจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับข้อกำหนด ISO14044:2006 ข้อ 4.5

6. การรายงานและการเปิดเผยผลการศึกษา (Reporting and Disclosure of Results)

ผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจจะต้องถูกรายงานตามขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา ทั้งนี้ รายงานผลการประเมินและสรุปผลการประเมินจะต้องรายงานด้วยความเป็นกลางแก่ผู้ที่อ่านหรือผู้ที่สนใจ ผลการประเมิน ข้อมูล วิธีการ สมมติฐาน และข้อจำกัดต่างๆ จะต้องแสดงด้วยความโปร่งใส และนำเสนอด้วยรายละเอียดที่เพียงพอต่อผู้อ่าน ทั้งนี้ ผลการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและผลการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์จะต้องรายงานแยกกันด้วย

สำหรับการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งที่ต้องรายงานมีดังนี้:

- ✓ การวิเคราะห์การใช้วัตถุดิบและพลังงาน
- ✓ การประเมินการหมุนเวียน ความสมบูรณ์ และความเป็นตัวแทนของข้อมูลที่นำมาใช้
- ✓ คำอธิบายของระบบที่จะนำมาเปรียบเทียบ
- ✓ คำอธิบายกระบวนการทบทวนความถูกต้องของข้อมูล
- ✓ การประเมินความสมบูรณ์ของการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (LCIA)
- ✓ การรายงานการคัดเลือกตัวชี้วัดกลุ่มผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
- ✓ การอธิบายความเข้าใจได้เชิงวิทยาศาสตร์และเชิงเทคนิคของตัวชี้วัดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เลือกใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
- ✓ ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอน
- ✓ การประเมินความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่พบจากผลการศึกษา



สำหรับการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ สิ่งที่ต้องรายงานมีดังนี้:

- ✓ สมมติฐานที่ใช้ในขั้นตอนการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์
- ✓ วิธีการประเมินและตัวชี้วัดคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในขั้นตอนการประเมิน
- ✓ การประเมินการแม่นยำ ความสมบูรณ์ และความเป็นตัวแทนของข้อมูลที่นำมาใช้
- ✓ คำอธิบายกระบวนการทบทวนความถูกต้องของข้อมูล
- ✓ การประเมินความสมบูรณ์ของการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์
- ✓ การรายงานผลการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของข้อมูลและความอ่อนไหวของข้อมูล
- ✓ การประเมินความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่พบจากผลการศึกษา

7. การทบทวนผลการศึกษา (Critical Review)

การทบทวนผลการศึกษา ควรทำให้มั่นใจได้ว่า

- ✓ วิธีการที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ มีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากล
- ✓ วิธีการที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ใช้การได้ในเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงเทคนิค
- ✓ ข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินมีความเหมาะสมและสมเหตุสมผลกับเป้าหมายการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
- ✓ ผลสะท้อนกลับของการแปลผลการศึกษาถึงข้อจำกัดการศึกษาที่ได้อธิบายไว้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
- ✓ รายงานการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ มีความโปร่งใสและมีความสม่ำเสมอ
- ✓ ผลการศึกษาสุดท้ายของการประเมิน สะท้อนกับสถานการณ์ ข้อมูลที่หลากหลาย และผลกระทบจากวิธีการที่ต่างกันของการให้น้ำหนักและการปันส่วนที่ระบุไว้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ทั้งนี้ การทบทวนผลการศึกษาสามารถดำเนินการได้ทั้งผู้เชี่ยวชาญอิสระจากภายใน (Internal Expert) และภายนอกองค์กร (External Expert) อย่างไรก็ตาม หากการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้สำหรับเชิงเปรียบเทียบ จะต้องดำเนินการทบทวนผลการศึกษาจากผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้อง (Panel of Interested Parties)



ภาคผนวกที่ 2 : ตัวอย่างรายงานการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยอ้างอิงกรอบแนวคิดบางส่วนตามมาตรฐาน ISO 14045 นั้น จะพิจารณารอบการดำเนินงานภายใต้แนวคิดการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment : LCA) ซึ่งในการจัดทำรายงานในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจควรประกอบด้วย หัวข้อหรือประเด็นดังนี้

1. ลักษณะทั่วไป (General)

อธิบายลักษณะทั่วไปของหน่วยงาน รูปแบบการดำเนินงาน รูปแบบของธุรกิจ ในขั้นตอนนี้ ควรแสดงให้เห็นได้ถึงขอบเขตของระบบเบื้องต้นว่าจะมีรูปแบบการประเมินแบบใด เช่น ประเมินในรูปของผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการ โดยแต่ละองค์กรควรประเมินตนเองก่อนเพื่อใช้ในการกำหนดเป้าหมาย และขอบเขต

2. การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (Goal and Scope definition)

เป็นการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการศึกษา รวมถึงขอบเขตในการศึกษา ซึ่งควรพิจารณาภายใต้กรอบแนวคิดการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment : LCA) ทั้งนี้ อาจอ้างอิงกรอบการดำเนินงานภายใต้มาตรฐาน ISO 14040 (2006) : Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework หรือ ISO 14044 (2006) : Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines มาประกอบการรายงานก็ได้

2.1 การกำหนดเป้าหมาย (Goal Definition)

เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เพื่อให้เกิดความชัดเจนในวัตถุประสงค์ และกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้ตรงตามความต้องการ ซึ่งจะมีอิทธิพลโดยตรงต่อทิศทางและความละเอียดในการศึกษา ถ้ากำหนดเป้าหมายและขอบเขตไม่ครอบคลุมและไม่ดีพอจะทำให้การประเมินทำได้ยากและไม่ตรงประเด็น

ในการกำหนดเป้าหมายของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ต้องพิจารณาลักษณะการดำเนินธุรกิจของหน่วยงานนั้นๆ เนื่องจากต้องกำหนดเป้าหมายให้สอดคล้องกับภารกิจหลักขององค์กร จะส่งผลให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสะท้อนถึงการดำเนินงานขององค์กรอย่างแท้จริง และสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงได้อย่างชัดเจน



2.2 การกำหนดขอบเขต (Scope Definition)

ควรมีการกำหนดรายละเอียดของขอบเขตที่ชัดเจน เพื่อให้แน่ใจว่าความกว้างและความลึกในการวิเคราะห์นั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

โดยขอบเขตที่กำหนดเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- ระบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมิน (Product System to be Assessed)
- หน้าที่และหน่วยหน้าที่ (Function and Functional unit)
- ขอบเขตการศึกษา (System Boundary)
- วิธีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชนิดของผลกระทบ (Environmental

Assessment Method and Types of Impacts)

- วิธีการประเมินคุณค่าและชนิดของค่านุค่าระบบผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ (Value Assessment Method and Types of Product System Values)

- การประเมินตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Choice of Eco-efficiency Indicators)

- การนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ (Interpretation to be used)

3. การประเมินคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment)

ประเมินหาตัวชี้วัดด้านคุณค่า ของระบบผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ทั้งนี้การประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์นั้น ต้องเป็นประเด็นและขอบเขตเดียวกับการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้อย่างแท้จริง

4. การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)

ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์จากข้อมูลการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบพลังงาน รวมถึงมลสารและของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการขององค์กร ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด อย่างไรก็ตาม ต้องประเมินโดยใช้แนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (ตามแนวคิดของ ISO 14040 และ 14044)

5. การหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Quantification of Eco-efficiency)

เป็นขั้นตอนในการแปลผลการศึกษา (Interpretation) โดยเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา เมื่อดำเนินการเก็บข้อมูล และนำมาประเมินตัวชี้วัดด้านคุณค่า และสิ่งแวดล้อม รวมถึงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ซึ่งอาจนำไปสู่แนวทางแก้ไข ปรับปรุงหรือวางนโยบายเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยจะต้องสรุปการแปลผลการศึกษาให้สามารถเข้าใจได้ง่าย สมบูรณ์ครบถ้วน และมีความสอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษาคด้วย



ภาคผนวกที่ 3 : เกณฑ์การประเมินการดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับรัฐวิสาหกิจไทย

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจนั้น ปัจจุบันมีรัฐวิสาหกิจที่ดำเนินการอยู่หลายรูปแบบ ทั้งดำเนินการในปีแรก ปีที่ 2 และเกิน 2 ปีขึ้นไป โดยทางคณะกรรมการประเมินผลการดำเนินงานรัฐวิสาหกิจ ได้มีมติเห็นชอบการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผล การดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจ ในประเด็นการประเมินผลด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ที่ปรับปรุงใหม่ปี 2564 โดยมีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การประเมินระยะที่ 1 สำหรับรัฐวิสาหกิจที่เริ่มประเมิน Eco-efficiency เป็นปีแรก โดยมีเป้าหมายให้รัฐวิสาหกิจเตรียมความพร้อมในการวัด และประเมิน Eco-efficiency ขององค์กร โดยมีการจัดตั้งคณะทำงาน มีการกำหนดแนวทางในการวัด และประเมิน Eco-efficiency ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจและสามารถดำเนินการ ได้ครบถ้วนตามแผนงาน ดังนี้

ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
1	มีการตั้งคณะทำงานเพื่อเตรียมความพร้อมการดำเนินงาน ทำการศึกษา และกำหนดแนวทางในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กร
2	มีการกำหนดแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรที่ชัดเจนและครบถ้วน
3	แผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจ หรือคณะอนุกรรมการที่คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจมอบหมาย
4	สามารถดำเนินงานตามแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรได้ร้อยละ 80 และมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดผล Eco-efficiency ได้ตามแผนงาน
5	สามารถดำเนินงานตามแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรได้ครบถ้วน และมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดผล Eco-efficiency ได้ตามแผนงาน

โดยภาพรวมของเกณฑ์ในการดำเนินงานด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจในปีแรก นั้น มีความมุ่งหวังจะให้รัฐวิสาหกิจเริ่มต้นในการดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้ โดยแม้ว่า ในเกณฑ์จะบอกเพียงให้เก็บข้อมูลได้ครบถ้วนเท่านั้นแต่ในทางปฏิบัติ นั้น รัฐวิสาหกิจควรนำข้อมูลที่ได้มา เพื่อลองคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เพื่อให้เห็นภาพผลการดำเนินงานเบื้องต้นขององค์กร



พร้อมทั้งเห็นถึงปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล เพื่อสามารถนำไปพัฒนารูปแบบของการเก็บข้อมูล ขอบเขตขององค์กร รวมถึงตัวชี้วัดที่กำหนด ในปีถัดไปได้

ทั้งนี้ แนวทาง ในการการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ต้องมีการวิเคราะห์บริบทองค์กรว่ากระบวนการหลักขององค์กรส่วนที่ที่ต้องเป็นกระบวนการที่ต้องใช้สำหรับการประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ทั้งในส่วนของ คุณค่า/เศรษฐศาสตร์ที่จะนำมาใช้คำนวณ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการหลักตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life cycle) ที่แสดงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญและความยากง่ายในการจัดเก็บ และทำแผนงานในการเตรียมการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดว่าต้องใช้ระยะเวลาเท่าไร ที่ทำการจัดเก็บข้อมูล

หมายเหตุ การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ต้องใช้ข้อมูลและระยะเวลาในการประเมิน เพราะฉะนั้น ในการดำเนินการในปีแรกจะเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี เช่น รัฐวิสาหกิจที่กำลังดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจปี 2565 จะเก็บข้อมูลย้อนหลังปีบัญชี 2564

เกณฑ์การประเมินระยะที่ 2 สำหรับรัฐวิสาหกิจที่ประเมินผล Eco-Efficiency เป็นปีที่ 2 โดยมีเป้าหมายเพื่อให้รัฐวิสาหกิจสามารถดำเนินการเก็บข้อมูลตามแผนงานในการวัด และประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรได้ครบถ้วน จนสามารถคำนวณค่า Eco-efficiency ขององค์กรได้ และนำผลที่ได้มาจัดทำแผนงานในการปรับปรุงผลเพื่อนำเสนอคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจเพื่อความเห็นชอบ ดังนี้



ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
1	ทบทวนการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรให้เป็นไปตามข้อสังเกตของ สคร. (ถ้ามี) โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจ หรือคณะอนุกรรมการที่คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจมอบหมาย ให้แล้วเสร็จภายในไตรมาส 2
2	เก็บข้อมูลตามแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรได้ครบถ้วน (Pro-Rata ตามร้อยละความสำเร็จในการเก็บข้อมูลตามแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กร)
3	สามารถคำนวณค่า Eco-efficiency ขององค์กรได้ ตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าตัวชี้วัด ด้านคุณค่า จากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ สคร. กำหนด
4	วิเคราะห์และแปลผลการประเมินค่า Eco-efficiency ขององค์กร โดยมีการเปรียบเทียบกับผลการประเมินในปีที่ผ่านมา (ระยะที่ 1) และมีการกำหนดแผนงานในการปรับปรุงผล Eco-efficiency โดยแผนงานในการปรับปรุงผล Eco-efficiency ดังกล่าว จะต้องมียุทธศาสตร์กิจกรรมในการดำเนินงานที่ชัดเจน มีเป้าหมายการปรับปรุงค่า Factor (ค่า Eco-efficiency เทียบกับปีฐาน) ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และมีการนำเสนอค่า Factor เป้าหมายสำหรับปีถัดไป
5	แผนงานในการปรับปรุงผล Eco-efficiency ขององค์กร (ตามระดับ 4) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจ หรือได้รับความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการที่คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจมอบหมาย แล้วรายงานให้คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจทราบ

หมายเหตุ : แนวทางการดำเนินงาน การวัด และประเมินค่า Eco-efficiency ให้เป็นไปตามคู่มือของ สคร. และกรอบแนวคิดด้านการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตและกรอบการพิจารณาใน ISO 14045

ในการดำเนินการปีที่ 2 หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ได้มีความรู้และประสบการณ์จากการดำเนินงานในปีแรกแล้ว ซึ่งในการดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในปีนี้ 2 นั้น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจอาจนำผลที่เกิดจากการดำเนินการในปีแรกมาวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการมาเพื่อปรับลักษณะการเก็บข้อมูล ขอบเขตการประเมิน รวมถึงตัวชี้วัดสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (ทั้งตัวชี้วัดด้านคุณค่า และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม) ให้เหมาะสมกับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ซึ่งทำให้รัฐวิสาหกิจ สามารถนำไปกำหนดปีฐาน (base year) ที่เหมาะสมในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ได้อีกด้วย นอกจากนี้เกณฑ์ในการวัดผลในปีที่ 2 นี้ อาจเป็นเกณฑ์ที่ทำให้รัฐวิสาหกิจ ต้องยึดและนำไปเป็นแนวทางในการดำเนินการด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีต่อไป



ในภาพรวมของเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานของรัฐบาลที่กำหนดไว้ พบว่ามีบางประเด็น อาจสามารถตีความได้หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นกับหน่วยงานผู้ประเมินผลงานของรัฐบาล ซึ่งในคู่มือฉบับนี้ จะยกตัวอย่างการตีความเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานของหน่วยงานรัฐบาล ดังนี้

“ตามแนวปฏิบัติที่ดี” นั้นหมายถึงให้ องค์กรควรดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ตามกรอบการดำเนินงานที่อยู่บนหลักการตามกรอบแนวคิดด้านการพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตและกรอบ การพิจารณาขอบเขตต่างๆ ในมาตรฐาน ISO 14045 โดยให้ปรับใช้ตามความเหมาะสมกับบริบทขององค์กร และพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 1) พิจารณาประเด็นด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (โดยพิจารณา ตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle perspective))
- 2) มีการทบทวนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง (Iterative approach)
- 3) ความโปร่งใสของข้อมูลและการประเมินผล (Transparency)
- 4) กรอบในการประเมินมีความครอบคลุมกับระบบผลิตภัณฑ์ที่กำหนด (Comprehensiveness)
- 5) การให้ความสำคัญกับกระบวนการและผลทางวิทยาศาสตร์ (Priority scientific approach)

“เข้าสู่มาตรฐาน” : โดยนัยของคำว่า “เข้าสู่มาตรฐาน” ในที่นี้หมายถึง การเข้าสู่ แฟคเตอร์ (Factor) ซึ่งเป็นค่าการวัดผลที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่จะสามารถนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน อย่างไรก็ตาม สามารถกำหนดกรอบระยะเวลากำกับในการดำเนินงานเพื่อเข้าสู่ แฟคเตอร์ ได้ตามบริบทและความเหมาะสม ของหน่วยงาน ซึ่งแฟคเตอร์ที่ได้จากการคำนวณอาจได้ค่าเป็นตัวเลขใดๆ เช่น 0.5, 1.0, 1.2, 3.0, 4.0 เป็นต้น ขึ้นกับบริบทและความพร้อมในการพัฒนาและปรับปรุงขององค์กรนั้นๆ จึงมักเรียกว่า แฟคเตอร์ X (Factor X) โดย X แทนจำนวนใดๆ ที่จะนำไปกำหนดทิศทางในการปรับปรุงองค์กรเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development)

“แนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน” : ประกอบด้วย แนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน ซึ่งต้องมีรายละเอียดและกิจกรรมในการดำเนินงานในแต่ละปี รวมทั้งเป้าหมายที่ชัดเจนที่ต้องการว่า การจะ เข้าสู่ค่าแฟคเตอร์ที่เป็นค่ามาตรฐานในระยะเวลาเท่าไร และแต่ละปี จะมีเป้าหมายเชิงปริมาณ ที่เป็นค่าแฟคเตอร์ที่ชัดเจน สำหรับใช้ในการติดตามประเมินผล



เกณฑ์การประเมินระยะที่ 3 สำหรับรัฐวิสาหกิจที่ประเมินผล Eco-Efficiency ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป โดยมีเป้าหมายเพื่อวัดผลตัวเลขความสามารถในการปรับปรุงค่า Eco-efficiency ของรัฐวิสาหกิจ ควบคู่ไปกับการให้รัฐวิสาหกิจทบทวนและปรับปรุงการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กร ให้สอดคล้องตามหลักเกณฑ์ใหม่ที่ สคร. กำหนด เพื่อใช้ในการประเมินผลปีถัดไป ดังนี้

ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
1	<p>1. ค่า Factor น้อยกว่าหรือเท่ากับปีที่ผ่านมา</p> <p>และ</p> <p>2. มีการทบทวนและจัดทำแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กร ตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ สคร. กำหนด โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจ หรือ คณะอนุกรรมการที่คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจมอบหมาย ให้แล้วเสร็จภายในไตรมาส 2 ของปี</p>
2	<p>1. ค่า Factor ดีกว่าปีที่ผ่านมา แต่ต่ำกว่าแผนการปรับปรุงผล Eco-efficiency ของรัฐวิสาหกิจ</p> <p>และ</p> <p>2. มีการเก็บข้อมูลตามแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กรตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ สคร. กำหนดได้ครบถ้วน</p> <p>(Pro-Rata ตามร้อยละความสำเร็จในการเก็บข้อมูลตามแผนงานในการวัดและประเมิน Eco-efficiency ขององค์กร)</p>
3	<p>1. ค่า Factor เป็นไปตามแผนการปรับปรุงผล Eco-efficiency ของรัฐวิสาหกิจ</p> <p>และ</p> <p>2. สามารถคำนวณค่า Eco-efficiency ขององค์กรตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ สคร. กำหนดได้</p>
4	<p>1. ค่า Factor ดีกว่าแผนการปรับปรุงผล Eco-efficiency ของรัฐวิสาหกิจ</p> <p>และ</p> <p>2. นำผลค่า Eco-efficiency ตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ สคร. กำหนด มากำหนดแผนงานในการปรับปรุงผล Eco-efficiency โดยแผนงานในการปรับปรุงผล Eco-efficiency ดังกล่าว จะต้องมียุทธศาสตร์ กิจกรรมในการดำเนินงานที่ชัดเจน มีเป้าหมายการปรับปรุงค่า Factor (ค่า Eco-efficiency เทียบกับปีฐาน) ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และมีการนำเสนอค่า Factor เป้าหมายสำหรับปีถัดไป</p>



ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
5	<p>1. ค่า Factor ดีกว่าแผนตามแนวทางในการปรับปรุงผล Eco-efficiency ของรัฐวิสาหกิจมาก และ</p> <p>2. นำแผนงานในการปรับปรุงผล Eco-efficiency ขององค์กรตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ สคร. กำหนด ได้รับความเห็นชอบ จากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจ หรือได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจมอบหมาย แล้วรายงานให้คณะกรรมการรัฐวิสาหกิจทราบ</p>

หมายเหตุ : การกำหนดค่า Factor เป้าหมายของแต่ละระดับ ให้เป็นไปตามความเห็นชอบ ของคณะกรรมการประเมินผลการดำเนินงานรัฐวิสาหกิจ รายสาขา



ภาคผนวกที่ 4 : ตัวอย่างการคัดเลือกประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

การประเมินประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ (significant aspect) ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรภายใต้กรอบแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี โดยอาจประเมินได้ทั้งในภาพรวม ประเมินโดยละเอียด หรือประเมินจากการหาแหล่งอ้างอิง ในคู่มือฯ ฉบับนี้จะยกตัวอย่างการพิจารณาทั้งหมด 3 แบบ ทั้งนี้ในการดำเนินการของแต่ละหน่วยงานอาจเลือกใช้หนึ่งในสามวิธีดังกล่าว หรือใช้วิธีอื่นๆ ที่นอกเหนือจากนี้ได้ ตามความเหมาะสมและบริบทขององค์กร ตัวอย่างการประเมิน เช่น

- ตัวอย่างที่ 1 : การประเมินหาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยเก็บข้อมูลภาพรวมจากกิจกรรมและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากทรัพยากรที่ใช้ ของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม โดยพิจารณาด้วยแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต ตัวอย่างการประเมินด้วยแนวคิดนี้ แสดงดังรูปที่ ก-2

ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อหาประเด็นผลกระทบที่สำคัญนั้น สามารถเลือกประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้หลายประเด็น และทำได้หลายวิธี โดยตัวอย่างประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่นิยมใช้ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป แสดงดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ ก-1 ตัวอย่างประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่นิยมใช้ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

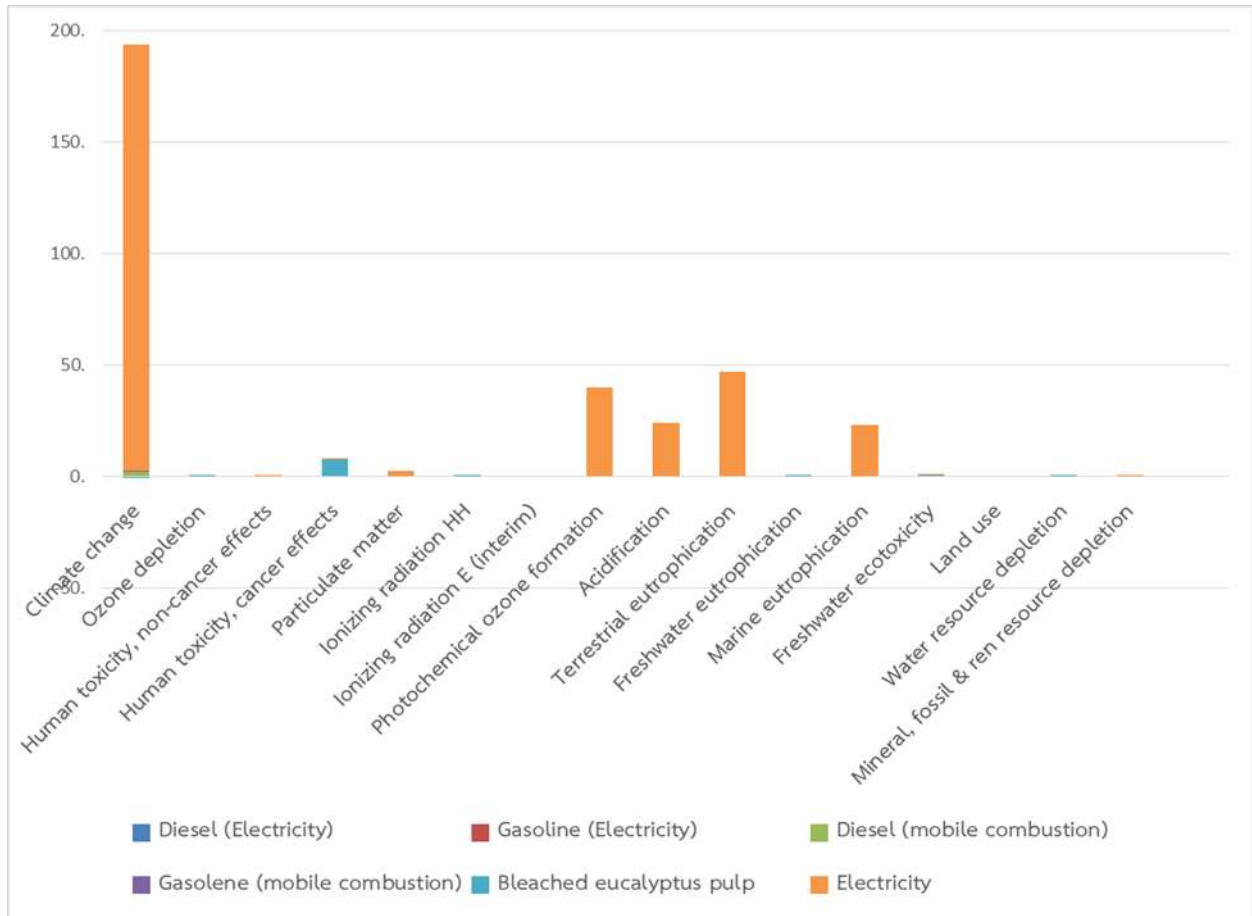
ประเภทของผลกระทบ (Impact Category)	ดัชนีวัดผลกระทบ (Impact Category indicators)	แหล่งอ้างอิง
Climate Change (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)	kg CO ₂ equivalent	Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007
Ozone Depletion (การลดลงของโอโซน)	kg CFC-11 (*) equivalent	WMO, 1999
Ecotoxicity for aquatic fresh water (ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศด้านน้ำจืด)	CTUe (Comparative Toxic Unit for ecosystems)	Rosenbaum et al., 2008
Human Toxicity - cancer effects (ความเป็นพิษต่อมนุษย์ - ผลกระทบจากโรคมะเร็ง)	CTUh (Comparative Toxic Unit for humans)	Rosenbaum et al., 2008
Human Toxicity - non- cancer effects (ความเป็นพิษต่อมนุษย์ - ผลกระทบที่ไม่ใช่มะเร็ง)	CTUh (Comparative Toxic Unit for humans)	Rosenbaum et al., 2008
Particulate Matter/Respiratory Inorganics (ฝุ่นละออง / สารอนินทรีย์ที่มีผลต่อการหายใจ)	kg PM2.5 (**) equivalent	Humbert, 2009
Ionising Radiation - human health effects (รังสีที่ทำให้เกิดไอออน - ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์)	kg U 235 equivalent (to air)	Dreicer et al., 1995



ประเภทของผลกระทบ (Impact Category)	ดัชนีวัดผลกระทบ (Impact Category indicators)	แหล่งอ้างอิง
Photochemical Ozone Formation (การก่อตัวของโอโซนด้วยปฏิกิริยาทางเคมีและแสง)	kg NMVOC ^(***) equivalent	Van Zelm et al., 2008 as applied in ReCiPe
Acidification (ภาวะฝนกรด)	mol H+ eq	Seppälä et al., 2006; Posch et al., 2008
Eutrophication – terrestrial (ภาวะการเพิ่มธาตุอาหารในน้ำ – ผลกระทบบนบก)	mol N eq	Seppälä et al., 2006; Posch et al., 2008
Eutrophication – aquatic (ภาวะการเพิ่มธาตุอาหารในน้ำ – ผลกระทบในน้ำ)	fresh water: kg P equivalent marine: kg N equivalent	Struijs et al., 2009 as implemented in ReCiPe
Resource Depletion – water (การลดลงของทรัพยากรน้ำ)	m ³ water use related to local scarcity of water	Frischknecht et al., 2008
Resource Depletion – mineral, fossil (การลดลงของทรัพยากรแร่ และฟอสซิล)	kg antimony (Sb) equivalent	van Oers et al., 2002
Land Transformation (การเปลี่ยนแปลงที่ดิน)	kg (deficit)	Milà i Canals et al., 2007

(*) CFC-11 = Trichlorofluoromethane, also called freon-11 or R-11, is a chlorofluorocarbon.
(**) PM2,5 = Particulate Matter with a diameter of 2,5 µm or less.
(***) NMVOC = Non-Methane Volatile Organic Compound

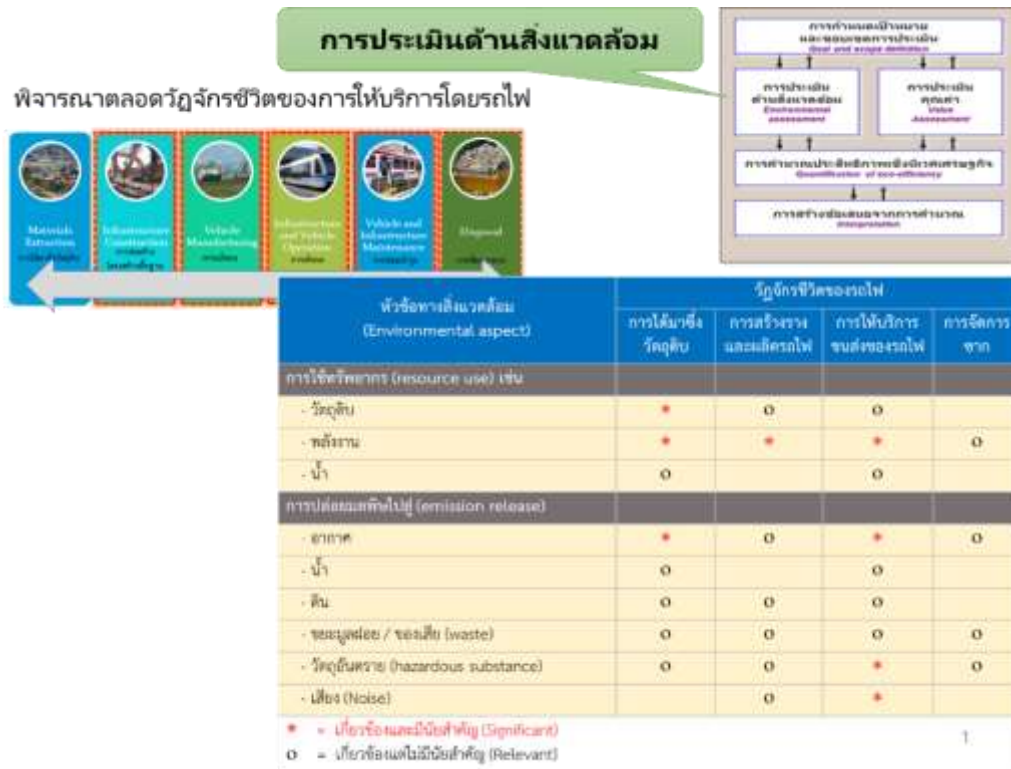
โดยเมื่อเก็บข้อมูลการดำเนินกิจกรรมในภาพรวมขององค์กรและ นำมาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อหาผลกระทบที่เป็นนัยสำคัญ จะสามารถประเมินได้ว่าประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านใด เป็นผลกระทบที่สำคัญที่สุด ตัวอย่างการประเมินแสดงดังรูปที่ 2-2



รูปที่ ๑-1 ตัวอย่างผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจาก จากการทบทวนการดำเนินงานเพื่อคัดกรอง (screening) และคัดเลือกประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

จากตัวอย่างพบว่าประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Climate Change (บางครั้งอาจเรียกว่าผลกระทบด้านภาวะโลกรวน (Global warming) ซึ่งสื่อความหมายได้ในเชิงเดียวกัน) เป็นผลกระทบที่สำคัญที่สุดจากการดำเนินภารกิจกรมในภาพรวมขององค์กร

- ตัวอย่างที่ 2 : การประเมินหาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิต ในภาพรวมของผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการขององค์กรที่ประเมิน โดยพิจารณาว่าตลอดช่วงวัฏจักรชีวิต (การได้มาซึ่งวัตถุดิบการผลิต การขนส่ง การใช้งาน และการกำจัดซาก) จะมีผลกระทบที่สำคัญหรือประเด็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญเกิดขึ้นในช่วงใด ซึ่งวิธีนี้นิยมใช้ในการประเมินในภาพรวมให้ทราบว่าช่วงใดที่ควรพิจารณา หรือให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ตัวอย่างการประเมินด้วยแนวคิดนี้แสดงดังรูปที่ 2-3



รูปที่ ๓-2 ตัวอย่างการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในภาพรวมโดยพิจารณาช่วงต่างๆ ตลอดวัฏจักรชีวิต

- ตัวอย่างที่ 3 : การประเมินประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสอดคล้องกับการดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจ โดยตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลในประเทศจะเป็นการสืบค้นจากวารสารที่อยู่ในศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre : TCI) เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือของประเทศไทย ส่วนกรณีการสืบค้นข้อมูลต่างประเทศนั้น สามารถสืบค้นจากวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก



ภาคผนวกที่ 5 : ตัวอย่างการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

จากเกณฑ์การคัดเลือกตัวชี้วัดที่ สคร. ได้ประกาศออกมาในช่วง สิงหาคม 2564 ได้กำหนดให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจดำเนินการในปี 2565 เป็นต้นไป เลือกตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน และตัวชี้วัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงหลักการทั่วไป ดังนี้

(1) ตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงาน ให้ใช้ผลลัพธ์สุทธิจากการดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจที่ไม่ใช่ผลลัพธ์ทางการเงิน และให้รัฐวิสาหกิจที่อยู่กลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันใช้ตัวชี้วัดด้านคุณค่าที่สอดคล้องกัน ทั้งนี้ รัฐวิสาหกิจสามารถกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงานได้มากกว่า 1 รายการ หากเห็นว่ามีความเกี่ยวข้องและมีนัยสำคัญกับการดำเนินงานขององค์กร

(2) ตัวชี้วัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เห็นควรให้ใช้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวชี้วัดหลักที่รัฐวิสาหกิจทุกแห่งจะต้องเก็บข้อมูลร่วมกัน และรัฐวิสาหกิจอาจระบุผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นเพิ่มเติมได้ หากเห็นว่าเกี่ยวข้องและมีนัยสำคัญกับการดำเนินงานขององค์กร

ทั้งนี้ หลักการการเลือกตัวชี้วัดด้านคุณค่าจากการดำเนินงานข้างต้น มีเป้าประสงค์เพื่อให้รัฐวิสาหกิจที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน มีแนวทางการกำหนดตัวชี้วัดที่สอดคล้องกัน และหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนกับการประเมินผลการดำเนินงานในหัวข้ออื่นของรัฐวิสาหกิจ เช่น ตัวชี้วัดทางการเงิน เป็นต้น สำหรับตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งกำหนดให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นตัวชี้วัดหลักที่รัฐวิสาหกิจทุกแห่งจะต้องเก็บข้อมูลร่วมกันนั้น เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมของการสร้างผลกระทบด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรัฐวิสาหกิจไทย อย่างไรก็ตาม รัฐวิสาหกิจยังคงสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินงานขององค์กร และกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับบริบทขององค์กรได้

จากข้อกำหนดดังกล่าว ในคู่มือฉบับนี้จะแสดงตัวอย่างการคัดเลือกหรือกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่าที่อาจสอดคล้องกับการดำเนินงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้ตัวอย่างที่แสดงในภาคผนวกนี้ เป็นเพียงตัวอย่างที่กำหนดขึ้นตามบริบทของแต่ละหน่วยงานรัฐวิสาหกิจเท่านั้น ในการดำเนินการนั้น รัฐวิสาหกิจสามารถหารือกับ สคร. เพื่อกำหนดตัวชี้วัดร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง หน่วยงานรัฐวิสาหกิจไม่จำเป็นต้องเลือกตามตัวอย่างที่แสดงในเล่มนี้



ตัวอย่างการคัดเลือกตัวชี้วัดด้านคุณค่าที่สอดคล้องกับบริบทของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ แสดงดังตาราง
ตารางที่ ก-2 ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่าที่สอดคล้องกับบริบทของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

รัฐวิสาหกิจ	Product system value
กลุ่มอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรม	
องค์การตลาด	<ul style="list-style-type: none"> - มาตรฐานของตลาด ข้อร้องเรียน ผนวกกันเพื่อจัดทำเป็นคะแนน - ความพึงพอใจของผู้ขาย, ความพึงพอใจของผู้ซื้อ - จำนวนลูกค้าที่มาซื้อของ
บริษัท อู่กรุงเทพ จำกัด	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนงานซ่อมบำรุงที่สำเร็จ - จำนวนต้นรวมของเรือที่ซ่อมเสร็จสิ้น ส่งมอบในปีงบประมาณ - จำนวนลูกค้าเอกชนที่เพิ่มขึ้น
กลุ่มสังคมและเทคโนโลยี	
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนเทคโนโลยีที่ถ่ายทอดและทำประโยชน์ - จำนวนบริการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ รับรองระบบคุณภาพ อบรมและที่ปรึกษา - มูลค่าเพิ่มให้กับเศรษฐกิจประเทศ
การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนนักท่องเที่ยว (ไทยและต่างประเทศ) - สัดส่วนของนักท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ - มูลค่าการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยว (ไทยและต่างประเทศ)
การกีฬาแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนนักกีฬาข้างเผือก - จำนวนงานวิจัยด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬาที่นำไปใช้ส่งเสริมสมรรถภาพของนักกีฬา - การสนับสนุนด้านกีฬาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
กลุ่มเกษตร	
การยางแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณผลผลิตด้านโรงงาน (ตัน) - ปริมาณพื้นที่ปลูกแทนยางเก่าด้วยยางพันธุ์ดีและพืชเศรษฐกิจอื่น (ไร่) - ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจจากงานวิจัย (ล้านบาท)
องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร	<ul style="list-style-type: none"> - มูลค่าสินค้าเกษตรผ่าน อ.ต.ก. (ล้านบาท)
องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณน้ำนมดิบที่ผลิตได้ (ตัน) - ปริมาณน้ำนมดิบรับเข้าผลิตโดย อ.ส.ค. (ตัน)
องค์การสะพานปลา	<ul style="list-style-type: none"> - มูลค่าสินค้าสัตว์น้ำ (ล้านบาท) - จำนวนตลาดสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ ที่ผ่านมาตรฐานสุขอนามัย (แห่ง) - จำนวนชาวประมงที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้และอาชีพ (คน)
กลุ่มทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	
องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจรวม อ.อ.ป. (ไร่) - ปริมาณไม้จากป่าสวนเศรษฐกิจ อ.อ.ป. (ลบ.ม.) - ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจจากงานวิจัย (ล้านบาท)



รัฐวิสาหกิจ	Product system value
องค์การสวนพฤกษศาสตร์	<ul style="list-style-type: none">- จำนวนผู้เข้าชมสวนพฤกษศาสตร์ (คน)- จำนวนพันธุ์ไม้ที่ได้อนุรักษ์ (ชนิด)
องค์การสวนสัตว์	<ul style="list-style-type: none">- จำนวนผู้เข้าชมสวนสัตว์ (คน)- จำนวนผู้เข้าชมและรับข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (คน)- ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจจากงานวิจัยและอนุรักษพันธุ์สัตว์ (ล้านบาท)
กลุ่มสถาบันการเงิน	
สำนักงานธนาคุณเคราะห์ กรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ	<ul style="list-style-type: none">- จำนวนประชาชนที่รับบริการ- จำนวน transaction การให้บริการด้วยเทคโนโลยี
ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none">- มูลค่าเงินทุนที่ SME เข้าถึง- มูลค่า SME ที่ได้รับการส่งเสริม
ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้า แห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none">- สินเชื่อเพื่อส่งออก-นำเข้า- ส่วนแบ่งการสนับสนุนเศรษฐกิจของประเทศจากการให้สินเชื่อและรับประกัน ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross National Income) หรือเรียกว่า % ต่อ GNI- ส่วนแบ่งการสนับสนุนการส่งออกของประเทศจากการให้สินเชื่อและรับประกันการส่งออก ต่อมูลค่าการส่งออกของประเทศ หรือเรียกว่า % ต่อ Export
ธนาคารออมสิน	<ul style="list-style-type: none">- เงินให้สินเชื่อ- เงินรับฝาก ตราสารหนี้ที่ออก และเงินกู้ยืม- ดัชนีคุณภาพชีวิตประชาชนฐานราก
กลุ่มขนส่ง	
บริษัท ขนส่ง จำกัด	<ul style="list-style-type: none">- ปริมาณการให้บริการขนส่งผู้โดยสาร (ผู้โดยสาร-กิโลเมตร)
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ	<ul style="list-style-type: none">- ระยะทางให้บริการ (กม.)- จำนวนผู้โดยสารที่รับบริการ (คน)- การให้บริการการเดินทางแก่ผู้โดยสาร (คน-กิโลเมตร)
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none">- ระยะทางให้บริการ (กม.)- จำนวนผู้โดยสารที่รับบริการ (คน)- มูลค่าการให้บริการธุรกิจในรูปแบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการประชาชน- ระยะทางที่พัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าตามแผน (กม.)- การให้บริการการเดินทางแก่ผู้โดยสาร (คน-กิโลเมตร)
การรถไฟแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none">- จำนวนผู้โดยสารที่รับบริการ (คน)- การให้บริการการเดินทางแก่ผู้โดยสาร (คน-กิโลเมตร)- รายได้และผลกำไรจากการให้บริการ (บาท)- ระยะทางโครงข่ายที่ทำการพัฒนา (กม.)
การทำเรือแห่งประเทศไทย	<ul style="list-style-type: none">- จำนวนเที่ยวการให้บริการ ระบบโลจิสติกส์- รายได้จากบริการ (ท่าเรือ และการบริการอื่น)



รัฐวิสาหกิจ	Product system value
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	- จำนวนเที่ยวบินที่ให้บริการ - จำนวนผู้โดยสารที่ให้บริการ - รายได้จากการให้บริการ (ผู้โดยสาร ขนส่ง และการให้บริการอื่นๆ)
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด	- จำนวนเที่ยวบินที่ได้รับบริการตรงตามกำหนดเวลา (เที่ยว) - จำนวนการให้บริการระบบสื่อสาร ข่าวดำเนินการเดินอากาศ
สถาบันการบินพลเรือน	- จำนวนบุคลากรที่ได้รับการพัฒนา - จำนวนการเผยแพร่ความรู้และให้คำปรึกษาด้านการขนส่งทางอากาศ - จำนวนนักศึกษาและหน่วยงานภายนอกที่ได้รับการฝึกทักษะ - จำนวนการให้บริการซ่อมบำรุงอากาศยาน
กลุ่มพลังงาน	
การไฟฟ้า (กฟผ/กฟน.)	- ปริมาณไฟฟ้าส่งจ่ายสุทธิ (kWh)
กลุ่มสาธารณูปการ	
การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	- ปริมาณน้ำประปาที่ขาย (ลบ.ม.)
การประปานครหลวง, การประปาสวนภูมิภาค	- ปริมาณน้ำประปาส่งจ่ายสุทธิ (ลบ.ม.)
องค์กรจัดการน้ำเสีย	- การนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ (ลบ.ม.)



ภาคผนวกที่ 6 : ตัวอย่างการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจ

จากเกณฑ์การคัดเลือกตัวชี้วัดที่ สคร. ได้กำหนดให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจดำเนินการในปี 2565 เป็นต้นไป กำหนดตัวชี้วัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ให้ใช้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวชี้วัดหลัก โดยกำหนดให้ประเมินในภาพของการดำเนินงานในภาพรวมขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

จากข้อกำหนดดังกล่าว ในคู่มือฉบับนี้จะแสดงตัวอย่างการคัดเลือกหรือกำหนดตัวชี้วัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่อาจสอดคล้องกับการดำเนินงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้ ตัวอย่างที่แสดงในภาคผนวกนี้เป็นเพียงตัวอย่างที่กำหนดขึ้นตามบริบทของแต่ละหน่วยงานรัฐวิสาหกิจเท่านั้น ในการดำเนินการนั้น รัฐวิสาหกิจ สามารถหารือกับ สคร. เพื่อกำหนดตัวชี้วัดร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง หน่วยงานรัฐวิสาหกิจไม่จำเป็นต้องเลือกตามตัวอย่างที่แสดงในเล่มนี้

ตัวอย่างกรณีศึกษาในการคัดเลือกตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม ในประเด็นการกำหนดกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3) ที่สอดคล้องกับบริบทของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจมีดังนี้



ตัวอย่างกรณีศึกษา ก. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มพลังงาน

1. ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มพลังงาน

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับรัฐวิสาหกิจกลุ่มพลังงาน พิจารณาจากตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์หารด้วยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร ซึ่งตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์จะต้องสอดคล้องกับพันธกิจและภารกิจขององค์กร ส่วนการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมทาง สคร. แนะนำให้ รัฐวิสาหกิจ เลือกพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือ การเกิดภาวะโลกรวน (Global Warming) เป็นหลัก โดยให้จัดทำรายการงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกในระดับองค์กร ในรูปแบบ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint Organization) ตามข้อกำหนดของ องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

จึงสามารถ แสดงตัวอย่างการคำนวณ ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มพลังงาน ได้ดังตัวอย่างสมการ

$$\frac{\text{ปริมาณไฟฟ้าที่ส่งจำหน่าย}}{\text{คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร}} \quad \text{หน่วย} \quad \left[\frac{\text{kWhr}}{\text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า}} \right]$$

2. ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดภาวะโลกรวน เป็นตัวชี้วัดที่ สคร. กำหนด เครื่องมือหรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO)

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และ

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

รัฐวิสาหกิจ ประเภทกลุ่มพลังงาน ต้องกำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้ครบถ้วน และเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มพลังงาน แสดงในตารางที่ ฅ-3
ทั้งนี้ การกำหนดตัวชี้วัดควรคำนึงถึงบริบทขององค์กรเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเหมือนหรือแตกต่างจากตัวอย่าง
ที่ยกมา และรัฐวิสาหกิจ อาจพิจารณาเลือกตัวชี้วัดร่วมกับ สคร. อีกครั้ง

ตารางที่ ฅ-3 ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มพลังงาน

ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อเสนอแนะ ในการพิจารณา
๑	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงที่อยู่กับที่ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องตัดหญ้า	ปริมาณ และ ชนิด ของ น้ำมัน เชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ เช่น น้ำมัน ดีเซล เบนซิน	ต้องนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงที่มีการเคลื่อนที่ เช่น ยานพาหนะ โดยสารและขนส่ง	ปริมาณ และ ชนิด ของ น้ำมัน เชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ เช่น น้ำมัน ดีเซล เบนซิน	ต้องนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการ รั่วไหลของ CO ₂ , SF ₆ สารทำความเย็น ของระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ เป็นต้น	ปริมาณและชนิดของสารดับเพลิง ปริมาณซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF ₆) ที่รั่วไหล, ปริมาณและชนิด ของสารทำความเย็นที่รั่วไหล	ต้องนำมาพิจารณา
๒	การใช้พลังงานที่ไม่ได้ผลิตภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากผู้จัดจำหน่าย	ต้องนำมาพิจารณา
๓	หมวดหมู่ที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบและบริการ (Purchased goods and services)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสาร ขาเข้าที่ใช้ (วัตถุดิบต่างๆ พลังงาน การบริการ) ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิตของวัตถุดิบหลัก เช่น เสาส่ง สายส่ง	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods)	ก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้าง เครื่องจักร อาคาร เป็นต้น	ไม่ต้องพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ เชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel and energy related activities)	ก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตและ แปรรูปพลังงานหรือเชื้อเพลิงที่ใช้ ในองค์กร เช่น การผลิตน้ำมัน ดีเซล น้ำมันเตา หรือเชื้อเพลิง ที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า ต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจาก กิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า ซึ่งดูแลโดย ผู้รับเหมาช่วงจากองค์กร การขนส่ง วัตถุดิบและสารเคมี ทางราง ทางเรือ และทางรถไฟ เป็นต้น	อาจนำมาพิจารณา หากมีนัยสำคัญ



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อเสนอแนะ ในการพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิด จากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations)	ของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน ขององค์กร แยกตามวิธีการกำจัด ของเสีย (การฝังกลบ การเผา ทำลาย การบำบัดน้ำเสีย) รวมถึงการขนส่งของเสียไปกำจัด	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๖ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น จากการเดินทางของพนักงาน เพื่อประโยชน์ทางธุรกิจขององค์กร ที่องค์กรได้ว่าจ้างผู้ดำเนินการ ภายนอก, การเดินทางของพนักงาน โดยใช้บริการแท็กซี่หรือเครื่องบิน เป็นต้น	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๗ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการ เดินทางหรือการติดต่อประสานงาน ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร เช่น การเดินทางไป-กลับระหว่าง องค์กรและที่พักของพนักงาน การสื่อสารผ่านเทคโนโลยี สารสนเทศของพนักงานกับองค์กร	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๘ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม การผลิต การสร้าง และการปรับปรุง สินทรัพย์ที่องค์กร จัดเช่าหรือ รับสิทธิ์การใช้งานมา เช่น ผู้ให้เช่า เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือสำนักงาน กับองค์กร	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๙ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม การขนส่งผลิตภัณฑ์ (รวมถึงกิจกรรม ในคลังสินค้าและการขายปลีก) ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น บริษัทขนส่งสินค้าที่ถือว่าจ้างรับ สินค้าขององค์กรไปกระจายให้กับ ผู้จัดจำหน่ายหรือลูกค้าโดยตรง	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๐ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กร จำหน่าย (Processing of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอน การแปรรูปผลิตภัณฑ์ขององค์กร ที่จำหน่ายให้กับลูกค้า	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อเสนอแนะ ในการพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่ องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอน การใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือบริการ	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอน ของการกำจัดซากผลิตภัณฑ์	ไม่ต้องพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ ขององค์กร (Downstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้รับสัมปทาน หรือคู่ค้า ที่ได้รับอนุญาตให้สิทธิ์ ในการทำธุรกิจขององค์กร เช่น การใช้พลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า (เชื้อเพลิงหรือพลังงานของผู้เช่า ในพื้นที่เช่า ที่ไม่นับรวมอยู่ใน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตที่ ๑ และ ๒)	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้ให้สัมปทาน หรือผู้อนุญาตให้สิทธิ์ (บริษัทแม่) กับองค์กร	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม การดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่ไม่ได้จัดอยู่ ในการกำหนดขอบเขตขององค์กร ที่องค์กรมิได้ดำเนินการเองแต่มี ส่วนร่วมในการลงทุน ซึ่งอาจปันส่วน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามสัดส่วนผู้ถือหุ้นหรือสัดส่วน เงินลงทุน)	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผล ประกอบ



ตัวอย่างกรณีศึกษา ข. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มขนส่ง ประเภทให้บริการโดยสาร

1. ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มขนส่ง ประเภทให้บริการโดยสาร

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับกลุ่มขนส่ง ประเภทให้บริการโดยสาร สามารถทำได้ โดยการพิจารณาตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบ โดยพิจารณาร่วมกันกับพันธกิจ และวัตถุประสงค์ขององค์กร สำหรับการให้บริการโดยสาร อาจกำหนดคุณค่าเป็นการให้บริการโดยสารที่ได้ โดยอาจกำหนดคุณค่าเป็นระยะทางให้บริการ (กิโลเมตร) จำนวนผู้รับบริการ (คน) หรืออาจเป็นจำนวนผู้รับบริการร่วมกับระยะทางที่ได้รับบริการ (คน-กิโลเมตร) เป็นต้น ทั้งนี้ควรพิจารณาขอบเขตขององค์กรและคุณค่าที่ได้ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ใช้ด้วย

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มขนส่ง ประเภทให้บริการโดยสาร ในระดับองค์กร แสดงได้ดังตัวอย่างสมการ

$$\frac{\text{ระยะทางให้บริการ}}{\text{คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร}} \quad \text{หน่วย} \quad \left[\frac{\text{กิโลเมตร}}{\text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า}} \right]$$

2. ตัวอย่างคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร สำหรับกลุ่มขนส่ง ประเภทให้บริการโดยสาร

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดภาวะโลกรวน เป็นตัวชี้วัดที่ สวทช.กำหนด เครื่องมือหรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO)

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

- ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร
- ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และ
- ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

รัฐวิสาหกิจ ประเภทกลุ่มขนส่ง ต้องกำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้ครบถ้วน และเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มขนส่ง แสดงในตารางที่ ก-4 ทั้งนี้ การกำหนดตัวชี้วัดควรคำนึงถึงบริบทขององค์กรเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเหมือนหรือแตกต่างจากตัวอย่างที่ยกมา และรัฐวิสาหกิจ อาจพิจารณาเลือกตัวชี้วัดร่วมกับ สคร. อีกครั้ง

ตารางที่ ก-๔ ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มขนส่ง ประเภทให้บริการรถโดยสาร

ประเภทที่	ตัวอย่างกิจกรรม/ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการพิจารณา
๑	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่อยู่กับที่ เช่น		
	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	เครื่องตัดหญ้า	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	กิจกรรมซ่อมดับเพลิง	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีการเคลื่อนที่		
	รถโดยสารสำหรับให้บริการ	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	ยานพาหนะสำหรับใช้งานอื่น ๆ ซึ่งครอบคลุม รถยนต์ รถตู้ รถจักรยานยนต์ รถตัดหญ้า รถตัก รถโฟล์คคลิฟท์ เรือและอื่น ๆ	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ		
	การรั่วไหลของ CO ₂ จากสารดับเพลิงแบบมือถือ/ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย	ปริมาณ สารดับเพลิง CO ₂ , FM๒๐๐, และอื่นๆ	ควรนำมาพิจารณา
	การรั่วไหลของ CH ₄ จากระบบ Septic tank ของห้องสุขา	ปริมาณ CH ₄ ที่รั่วไหล	ควรนำมาพิจารณา
	การรั่วไหลของ SF ₆ ใน Sub Station/ หม้อแปลงไฟฟ้า	ปริมาณการ SF ₆ ที่รั่วไหล/รั่วซึม	ควรนำมาพิจารณา
	การรั่วไหลของ N ₂ O จากการใส่ปุ๋ยบำรุงพื้นที่สีเขียว	ปริมาณ ปุ๋ยเคมี/ปุ๋ยหมัก ที่ใช้	ควรนำมาพิจารณา
สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ซึ่งครอบคลุมระบบปรับอากาศ (Chiller) เครื่องปรับอากาศ (Split type) Air Dryer เครื่องทำน้ำแข็ง ตู้แช่แข็ง ตู้เย็น ตู้กดน้ำ	ปริมาณสารทำความเย็น R-๓๒, R-๑๓๔A, R-๔๐๔A, R-๔๐๗C, R-๔๑๐A และอื่นๆ ที่รั่วไหล/รั่วซึม	ควรนำมาพิจารณา	



ประเภท ที่	ตัวอย่างกิจกรรม/ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการ พิจารณา
๒	การใช้พลังงานที่ไม่ได้ผลิตภายในองค์กร	ไฟฟ้า	ควรนำมาพิจารณา
๓	หมวดหมู่ที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบและบริการ (Purchased goods and services)	- การใช้วัตถุดิบหลัก เช่น การใช้กระดาษ น้ำประปา	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้าง อาคาร เครื่องจักร รถ หรือสินค้าทุนอื่นๆ	ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ เชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel and energy related activities)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต เชื้อเพลิงที่ใช้ในประเภทที่ ๑ และ ๒ การผลิตน้ำมันดีเซล การผลิตน้ำมันไบโอดีเซล การผลิตน้ำมันเบนซิน การผลิต LPG การผลิต NGV	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า ต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution)	การขนส่งวัตถุดิบจากผู้ผลิตมายังองค์กร - ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ ระยะทาง ที่ใช้ในการขนส่งมายังองค์กร	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจาก การดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations)	ของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของ องค์กร แยกตามวิธีการกำจัดของเสีย (การฝังกลบ การเผาทำลาย การบำบัดน้ำเสีย) รวมถึงการขนส่งของเสียไปกำจัด	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๖ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	การเดินทางของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับ การดำเนินธุรกิจขององค์กร โดยเครื่องบิน แท็กซี่ รถไฟ และยานพาหนะส่วนบุคคล โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ ระยะทาง	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๗ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเดินทาง หรือติดต่อประสานงานของพนักงาน เช่น การเดินทางไป-กลับ ระหว่างองค์กร และที่พักของพนักงาน การสื่อสารผ่าน เทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร	ไม่จำเป็นต้องนำมา พิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๘ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	การใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานในพื้นที่เช่า ขององค์กรอื่น ที่ไม่นับรวมอยู่ในการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๑ และ ๒	ควรนำมาพิจารณา



ประเภท ที่	ตัวอย่างกิจกรรม/ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการ พิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๙ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	ไม่มีกิจกรรมนี้สำหรับการให้บริการรถโดยสาร	ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๐ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products)	ไม่มีกิจกรรมนี้สำหรับการให้บริการรถโดยสาร	ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	ไม่มีกิจกรรมนี้สำหรับการให้บริการรถโดยสาร	ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	ไม่มีกิจกรรมนี้สำหรับการให้บริการรถโดยสาร	ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets)	การใช้พลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า การใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า ที่ไม่นับรวมอยู่ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๑ และ ๒	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้รับสัมปทานหรือคู่ค้า ที่ได้รับอนุญาตใช้สิทธิ์ในการทำธุรกิจขององค์กร	ไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการดำเนินการเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในกองทุน หรือบริษัทย่อย หรือการร่วมค้า ที่ไม่ได้จัดอยู่ในขอบเขตขององค์กร	ไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา



ตัวอย่างกรณีศึกษา ค. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มสาธารณูปการ

1. ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มสาธารณูปการ

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับรัฐวิสาหกิจกลุ่มสาธารณูปการ ในกลุ่มการผลิตน้ำ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์หารด้วยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร ซึ่งตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์จะต้องสอดคล้องกับพันธกิจและภารกิจขององค์กร ส่วนการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม ทาง สคร. แนะนำให้รัฐวิสาหกิจ เลือกพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือ การเกิดภาวะโลกรวน (Global Warming) เป็นหลัก โดยให้จัดทำ การรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกในระดับองค์กร ในรูปแบบ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint Organization) ตามข้อกำหนดของ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

จึงสามารถ แสดงตัวอย่างการคำนวณ ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับสาธารณูปการ ได้ดังตัวอย่างสมการ

$$\frac{\text{ปริมาณน้ำประปาที่ส่งจำหน่าย}}{\text{คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร}} \quad \text{หน่วย} \quad \left[\frac{\text{ลบ. ม.}}{\text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า}} \right]$$

2. ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดภาวะโลกรวน เป็นตัวชี้วัดที่ สคร. กำหนด เครื่องมือหรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO)

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และ

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

รัฐวิสาหกิจ ประเภทกลุ่มสาธารณูปการ ต้องกำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้ครบถ้วน และเก็บข้อมูล เพื่อคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มสาธารณูปการ แสดงในตารางที่ ภา-5
 ทั้งนี้ การกำหนดตัวชี้วัดควรคำนึงถึงบริบทขององค์กรเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเหมือนหรือแตกต่างจากตัวอย่าง
 ที่ยกมา และรัฐวิสาหกิจ อาจพิจารณาเลือกตัวชี้วัดร่วมกับ สคร. อีกครั้ง

ตารางที่ ภา-๕ ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มสาธารณูปการ

ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างรายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการพิจารณา
๑	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่อยู่กับที่ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องตัดหญ้า	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ เช่น น้ำมันดีเซล เบนซิน ก๊าซหุงต้ม ก๊าซอะเซทิลีน	ต้องนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีการเคลื่อนที่ เช่น ยานพาหนะโดยสารและขนส่ง	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ เช่น น้ำมันดีเซล เบนซิน	ต้องนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของ CO ₂ , SF ₆ สารทำความเย็นของระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ เป็นต้น	ปริมาณและชนิดของสารดับเพลิง, ปริมาณซิลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์ (SF ₆) ที่รั่วไหล, ปริมาณและชนิดของสารทำความเย็นที่รั่วไหล	ต้องนำมาพิจารณา
๒	การใช้พลังงานที่ไม่ได้ผลิตภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากผู้จัดจำหน่าย	ต้องนำมาพิจารณา
๓	หมวดหมู่ที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบและบริการ (Purchased goods and services)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารขาเข้าที่ใช้ (วัตถุดิบต่างๆ พลังงาน การบริการ) ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิตของวัตถุดิบที่องค์กรสั่งซื้อ เช่น สารเคมี คลอรีน	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods)	ก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้าง เครื่องจักร อาคาร ถนน เป็นต้น	ไม่ต้องพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel- and energy related activities)	ก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตและแปรรูปพลังงานหรือเชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร เช่น การผลิตน้ำมันดีเซล น้ำมันเตา หรือเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า ซึ่งดูแลโดยผู้รับเหมาช่วงจากองค์กร การขนส่งวัตถุดิบและสารเคมี ทางราง ทางเรือ และทางรถไฟ เป็นต้น	อาจนำมาพิจารณา หากมีนัยสำคัญ



หมวดหมู่ที่ ๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations)	ของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานขององค์กร แยกตามวิธีการกำจัดของเสีย (การฝังกลบ การเผาทำลาย การบำบัดน้ำเสีย) รวมถึงการขนส่งของเสียไปกำจัด	ควรนำมาพิจารณา
หมวดหมู่ที่ ๖ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นการเดินทางของพนักงานเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจขององค์กร ที่องค์กรได้ว่าจ้างผู้ดำเนินการภายนอก, การเดินทางของพนักงานโดยใช้บริการแท็กซี่หรือเครื่องบิน เป็นต้น	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ
หมวดหมู่ที่ ๗ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางหรือการติดต่อประสานงานที่เกี่ยวข้องกับองค์กร เช่น การเดินทางไป-กลับระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน การสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศของพนักงานกับองค์กร	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ
หมวดหมู่ที่ ๘ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิต การสร้าง และการปรับปรุงสินทรัพย์ที่องค์กร จัดเช่าหรือรับสิทธิ์การใช้งานมา เช่น ผู้ให้เช่า เครื่องจักร อุปกรณ์พื้นที่ หรือสำนักงานกับองค์กร	ควรนำมาพิจารณา
หมวดหมู่ที่ ๙ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งผลิตภัณฑ์ (รวมถึงกิจกรรมในคลังสินค้า และการขายปลีก) ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น บริษัทขนส่งสินค้าที่ถูกว่าจ้างรับสินค้าขององค์กรไปกระจายให้กับผู้จัดจำหน่ายหรือลูกค้าโดยตรง	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ
หมวดหมู่ที่ ๑๐ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่จำหน่ายให้กับลูกค้า	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ
หมวดหมู่ที่ ๑๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือบริการ	ไม่ควรนำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ



หมวดหมู่ที่ ๑๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการกำจัดซากผลิตภัณฑ์	ไม่ต้องพิจารณา
หมวดหมู่ที่ ๑๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้รับสัมปทานหรือคู่ค้า ที่ได้รับอนุญาตให้สิทธิ์ในการทำธุรกิจขององค์กร เช่น การใช้พลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า (เชื้อเพลิงหรือพลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า ที่ไม่นับรวมอยู่ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๑ และ ๒)	อาจนำมาพิจารณาหากมีนัยสำคัญ
หมวดหมู่ที่ ๑๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้ให้สัมปทานหรือผู้อนุญาตให้สิทธิ์ (บริษัทแม่) กับองค์กร	อาจไม่นำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ
หมวดหมู่ที่ ๑๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวรและการลงทุนร่วมที่ไม่ได้จัดอยู่ในการกำหนดขอบเขตขององค์กรที่องค์กรมิได้ดำเนินการเองแต่มีส่วนร่วมในการลงทุน ซึ่งอาจเป็นส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนผู้ถือหุ้นหรือสัดส่วนเงินลงทุน)	อาจไม่นำมาพิจารณา โดยให้เหตุผลประกอบ



ตัวอย่างกรณีศึกษา ง. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มเกษตรกร

1. ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มเกษตรกร

การวัดผลด้านคุณค่าของกิจกรรมการเกษตร สามารถวัดผลด้านหน่วยวัดเชิงปริมาณผลผลิต (น้ำหนักหรือปริมาตร) หรือในกรณีที่มีการเพาะปลูกอาจใช้หน่วยวัดผลเชิงพื้นที่ (ไร่) ที่สะท้อนถึงพันธกิจ และวัตถุประสงค์ขององค์กร แต่ในกรณีที่รัฐวิสาหกิจมีการส่งเสริม สร้างตลาดผลผลิตทางการเกษตร อาจวัดปริมาณการค้าในรูปมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านองค์กรได้

2. ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดภาวะโลกรวน เป็นตัวชี้วัดที่ สคร.กำหนด เครื่องมือ หรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO)

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และ

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

รัฐวิสาหกิจ ประเภทกลุ่มเกษตรกร ต้องกำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึง ชั่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้ครบถ้วน และเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มเกษตรกร แสดงในตารางที่ ฅ-6 ทั้งนี้ การกำหนดตัวชี้วัดควรคำนึงถึงบริบทขององค์กรเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเหมือนหรือแตกต่างจากตัวอย่าง ที่ยกมา และรัฐวิสาหกิจ อาจพิจารณาเลือกตัวชี้วัดร่วมกับ สคร. อีกครั้ง



ตารางที่ ก-๖ ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเกษตร

ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการพิจารณา
๑	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่อยู่กับที่ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องตัดหญ้า	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีการเคลื่อนที่ เช่น ยานพาหนะโดยสารและขนส่ง เครื่องจักรทางการเกษตร	ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	ต้องนับรวม
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ที่ดิน เช่น การไถ การเผา การเพาะปลูกข้าว	จำนวนพื้นที่และลักษณะการใช้พื้นที่	ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยอินทรีย์	ปริมาณและชนิดของปุ๋ยที่ใช้	ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของ CO ₂ จากสารดับเพลิง หรือ SF ₆ ใน Sub Station/ หม้อแปลงไฟฟ้า สารทำความเย็นของระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์ เป็นต้น	ปริมาณและชนิดของสารดับเพลิง ปริมาณซิลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์ (SF ₆) ที่รั่วไหล ปริมาณและชนิดของสารทำความเย็นที่รั่วไหล	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	การดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการคาร์บอนในชีวมวลหรือในดิน	ปริมาณพื้นที่ป่าไม้หรือพื้นที่เพาะปลูกพืชยืนต้นที่ปลูกเพิ่มเติม	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
๒	การใช้พลังงานที่ไม่ได้ผลิตภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากผู้จัดจำหน่าย	ต้องนับรวม
๓	หมวดหมู่ที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบและบริการ (Purchased goods and services)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสาขาเข้าที่ใช้ (วัตถุดิบต่างๆ พลังงาน การบริการ) ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิตของวัตถุดิบที่องค์กรสั่งซื้อ สารเคมี น้ำประปา เป็นต้น	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods)	ก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้าง เครื่องจักร อาคาร เป็นต้น	ไม่ต้องพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel and energy related activities)	ก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตและแปรรูปพลังงานหรือเชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร เช่น การผลิตน้ำมันดีเซล ไฟฟ้า	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า หรือ บริการ รวมถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้น	ควรนำมาพิจารณา



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อเสนอแนะในการ พิจารณา
	(Upstream transportation and distribution)	ภายในคลังสินค้าซึ่งดูแลโดยผู้รับเหมาช่วงจากองค์กร การขนส่งวัตถุดิบและสารเคมี ทางรางทางเรือ และทางรถไฟ เป็นต้น	
	หมวดหมู่ที่ ๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการทิ้ง และการบำบัด รวมถึงการขนย้ายของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ที่ได้ปฏิบัติตามกฎหมายและดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น การขนส่งและการบำบัดหรือกำจัดของเสียที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิต เป็นต้น	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๖ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นการเดินทางของพนักงานเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจขององค์กร ที่องค์กรได้ว่าจ้างผู้ดำเนินการภายนอก การเดินทางของพนักงานโดยใช้บริการแท็กซี่หรือเครื่องบิน เป็นต้น	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๗ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางหรือการติดต่อประสานงานที่เกี่ยวข้องกับองค์กร เช่น การเดินทางไป-กลับระหว่างองค์กร และที่พักของพนักงาน การสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศของพนักงานกับองค์กร	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๘ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิต การสร้าง และการปรับปรุงสินทรัพย์ที่องค์กร จัดเช่าหรือรับสิทธิ์การใช้งานมา เช่น ผู้ให้เช่า เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือสำนักงานกับองค์กร	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๙ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งผลิตภัณฑ์ (รวมถึงกิจกรรมในคลังสินค้า และการขายปลีก)	ควรนำมาพิจารณา



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อเสนอแนะในการ พิจารณา
		ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น บริษัทขนส่งสินค้าที่ถูกว่าจ้างรับสินค้าขององค์กรไปกระจายให้กับผู้จัดจำหน่ายหรือลูกค้าโดยตรง	
	หมวดหมู่ที่ ๑๐ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่จำหน่ายให้กับลูกค้า เช่น การแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางพาราชั้นกลาง ที่องค์กรเป็นผู้จำหน่าย	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือบริการ	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการกำจัดซากผลิตภัณฑ์	ไม่ควรนับรวม โดยให้เหตุผลประกอบ
	หมวดหมู่ที่ ๑๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้รับสัมปทานหรือคู่ค้า ที่ได้รับอนุญาตให้สิทธิ์ในการทำธุรกิจขององค์กร เช่น ผู้เช่าพื้นที่กรรมสิทธิ์ขององค์กร	ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	ก๊าซเรือนกระจกของผู้ให้สัมปทานหรือผู้อนุญาตให้สิทธิ์ (บริษัทแม่) กับองค์กร	ไม่ต้องพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่ไม่ได้จัดอยู่ในการกำหนดขอบเขตขององค์กร ที่องค์กรมิได้ดำเนินการเองแต่มีส่วนร่วมในการลงทุน ซึ่งอาจปันส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนผู้ถือหุ้นหรือสัดส่วนเงินลงทุน)	ควรนำมาพิจารณา



ตัวอย่างกรณีศึกษา จ การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม

1. ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สามารถคำนวณได้จากตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์หารด้วยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สนใจ ซึ่งตัวชี้วัดด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์จะต้องสอดคล้องกับพันธกิจและภารกิจขององค์กร ส่วนการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม ทาง สคร. แนะนำให้ รัฐวิสาหกิจเลือกพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือ การเกิดภาวะโลกรวน (Global Warming) เป็นหลัก โดยพิจารณาเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เพราะฉะนั้นตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม ดังตาราง

ตารางที่ ๓-๗ ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม

ระดับการประเมิน	การคำนวณ	หน่วย
ระดับองค์กร	$\frac{\text{ผลผลิต}}{\text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร}}$	$\frac{\text{kg}}{\text{kgCO}_2\text{eq}}$

2. ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดภาวะโลกรวน เป็นตัวชี้วัดที่ สคร. กำหนด เครื่องมือหรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization : CFO)

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และ

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

รัฐวิสาหกิจ ประเภทกลุ่มอุตสาหกรรม ต้องกำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้ครบถ้วน และเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม แสดงในตารางที่ ๓-8 ทั้งนี้ การกำหนดตัวชี้วัดควรคำนึงถึงบริบทขององค์กรเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเหมือนหรือแตกต่างจากตัวอย่างที่ยกมา และ รัฐวิสาหกิจ อาจพิจารณาเลือกตัวชี้วัดร่วมกับ สคร. อีกครั้ง



ตารางที่ ๓-๘ ตัวอย่างแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม

ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการพิจารณา
๑	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่อยู่กับที่		
	- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	- หม้อไอน้ำ (Boiler)	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	- เครื่องตัดหญ้า	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	- กิจกรรมซ่อมดับเพลิง	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ไม่ควรนำมาพิจารณา
	- กิจกรรมการซ่อมบำรุง	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	- การรั่วไหลของ CO ₂ จากวิเคราะห์ตัวอย่าง หรือห้องปฏิบัติการ	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีการเคลื่อนที่		
	- ยานพาหนะ ซึ่งครอบคลุม รถยนต์, รถตู้, รถจักรยานยนต์ รถตัดหญ้า รถตัก, รถโฟล์คลิฟท์ เรือและอื่นๆ	- ปริมาณและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้	- ควรนำมาพิจารณา
	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ		
	- การรั่วไหลของ CO ₂ จากกระบวนการผลิตน้ำปราศจากแร่ธาตุ	- ปริมาณน้ำปราศจากแร่ธาตุ	- ควรนำมาพิจารณา
	- การรั่วไหลของ CO ₂ จากสารดับเพลิงแบบมือถือ/ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย	- ปริมาณสารดับเพลิง CO ₂ , FM200, และอื่นๆ	- ควรนำมาพิจารณา
	- การรั่วไหลของ CH ₄ จากระบบ Septic tank ของห้องสุขา	- จำนวนพนักงาน	- ควรนำมาพิจารณา
	- การรั่วไหลของ CH ₄ จากระบบบำบัดน้ำเสีย	- ปริมาณน้ำและผลตรวจวัด COD	- ควรนำมาพิจารณา



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการพิจารณา
	- การรั่วไหลของ CH ₄ จากระบบ Flare	- ปริมาณ CH ₄ และค่าประสิทธิภาพ Flare	- ควรนำมาพิจารณา
	- การรั่วไหลของ SF ₆ ใน Sub Station/หม้อแปลงไฟฟ้า	- ปริมาณ SF ₆	- ควรนำมาพิจารณา
	- การรั่วไหลของ N ₂ O จากการใส่ปุ๋ยบำรุงพื้นที่สีเขียว	- ปริมาณและชนิดของปุ๋ยที่ใช้	- ควรนำมาพิจารณา
	- สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศ/เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ซึ่งครอบคลุมระบบปรับอากาศ (Chiller), เครื่องปรับอากาศ (Split type), Air Dryer, เครื่องทำน้ำแข็ง, ตู้แช่แข็ง, ตู้เย็น, ตู้กดน้ำ	- ปริมาณและชนิดของสารทำความเย็น	- ควรนำมาพิจารณา
๒	การใช้พลังงานไฟฟ้าภายในองค์กร	- ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากผู้จัดจำหน่าย - ปริมาณไอน้ำที่ซื้อจากผู้จัดจำหน่าย	- ควรนำมาพิจารณา
๓	หมวดหมู่ที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบและบริการ (Purchased goods and services)	- การใช้วัตถุดิบหลัก เช่น กากน้ำตาล ไบยาสูบ สารเคมี น้ำประปา - การใช้บรรจุภัณฑ์ เช่น ขวดแก้ว, ขวดพลาสติก (PET), ฝา, ฉลาก, फिल्म และกล่องบรรจุภัณฑ์	- ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods)	- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการก่อสร้างอาคาร เครื่องจักร รถ หรือสินค้าทุนอื่นๆ	- ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel- and energy related activities)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตเชื้อเพลิงที่ใช้ในประเภทที่ ๑ และ ๒ - การได้มาซึ่งถ่านหิน - การได้มาซึ่งน้ำมันเตา - การได้มาซึ่งน้ำมันดีเซล - การได้มาซึ่งน้ำมันเบนซิน - การได้มาซึ่งก๊าซหุงต้ม (LPG) - การได้มาซึ่งก๊าซธรรมชาติ (NG) - การได้มาซึ่งก๊าซ NGV	- ควรนำมาพิจารณา



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อเสนอแนะในการพิจารณา
		<ul style="list-style-type: none">- การได้มาซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ภายในองค์กร- การได้มาซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไอน้ำที่ใช้ภายในองค์กร การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขายไฟฟ้าที่ซื้อเข้ามา	
	หมวดหมู่ที่ ๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution)	การขนส่งวัตถุดิบจากผู้ผลิตมายังโรงงาน	- ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations)	<ul style="list-style-type: none">- ของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานขององค์กร แยกตามวิธีการกำจัดของเสีย (การฝังกลบ การเผาทำลาย การบำบัดน้ำเสีย) รวมถึงการขนส่งของเสียไปกำจัด	- ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๖ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	การเดินทางของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจขององค์กร โดยเครื่องบิน, แท็กซี่, รถไฟ และยานพาหนะส่วนบุคคล	- ไม่ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๗ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	<ul style="list-style-type: none">- ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเดินทางหรือติดต่อประสานงานของพนักงาน เช่น การเดินทางไป-กลับ ระหว่างองค์กร และที่พักของพนักงาน	- ไม่ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๘ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	<ul style="list-style-type: none">- การใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานในพื้นที่เช่าขององค์กรอื่นที่ไม่นับรวมอยู่ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๑ และ ๒	- ควรนำมาพิจารณา



ประเภท	ตัวอย่างกิจกรรม/แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายการข้อมูล	ข้อแนะนำในการพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๙ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่งและกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	- การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้า	- ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๐ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่จำหน่ายให้กับลูกค้า	- ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	- การใช้ทรัพยากรหรือพลังงานในระหว่างการใช้งานผลิตภัณฑ์	- ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	- บรรจุภัณฑ์หลังการใช้งานแยกตามวิธีการกำจัดของเสีย (การฝังกลบ การเผาทำลาย) รวมถึงการขนส่งของเสียไปกำจัด	- ควรนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets)	- การใช้พลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า - การใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานของผู้เช่าในพื้นที่เช่า ที่ไม่นับรวมอยู่ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๑ และ ๒	- ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	- การใช้พลังงานของกิจกรรมแฟรนไชส์ - การใช้เชื้อเพลิงหรือพลังงานของกิจกรรมแฟรนไชส์ ที่ไม่นับรวมอยู่ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๑ และ ๒	- ไม่ต้องนำมาพิจารณา
	หมวดหมู่ที่ ๑๕ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการลงทุนในกองทุน หรือบริษัทย่อย หรือการร่วมค้า	- ไม่ต้องนำมาพิจารณา

* ประเภทที่ ๓ กรณี - ควรนำมาพิจารณา ต้องประเมินความมีนัยสำคัญด้วย ในกรณีที่ไม่มีนัยสำคัญสามารถไม่พิจารณาได้





รายชื่อผู้ร่วมจัดทำคู่มือฯ

คณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ

นาย อารงรัตน์ มุ่งเจริญ	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาย ไชยยศ บุญญาภิกิจ	นักวิชาการอิสระ
นาง เสาวลักษณ์ โอบารุทธีนันท์	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาย จิตติ มังคละศิริ	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นางสาว วิกานดา วราบัณฑูรวิทย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นาย หาญพล พึ่งรัมย์	ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านพลังงานเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นาย นฤเทพ เล็กศิริไฉ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นางสาว วรรณฤดี มั่นโยทัย	ทริส คอร์ปอเรชั่น จำกัด
นาย อธิวัตร จิรจรียาเวช	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นางสาว พรนลัท สิงห์รัตนพันธุ์	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ผู้ร่วมสนับสนุนข้อมูล

นาย สดกกล้า บุญญนันท์	บริษัท อีโคโนเวชั่น คอนซัลแตนท์ จำกัด
นางสาว มาลินี สุขสุวรรณ์	มูลนิธิเพื่อส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืนแห่งเอเชียแปซิฟิก
นาย เสกสรร พาบ้อง	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาย ไพรัช อุดมรัตน์	ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านพลังงานเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นางสาว ฤทัยรัตน์ วิศาลสุวรรณกร	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาง ฤทัย อ่อนพุทธา	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาย มนต์ชัย จิตติปัญญากุล	ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านพลังงานเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นาง สิริพร น้อยโสภากา	มูลนิธิเพื่อส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืนแห่งเอเชียแปซิฟิก
ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบุรณ์	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
นาย ธาดา วรณโชติกุล	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)



หน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ร่วมสนับสนุนข้อมูล
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
การประปาส่วนภูมิภาค
องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย
การยาสูบแห่งประเทศไทย