



คู่มือ

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทย (ฉบับผู้ปฏิบัติ)

โดย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.)

มกราคม 2563



สารบัญ

คำนิยม	1
1. บทนำ.....	3
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	3
1.2 แนวคิดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	4
1.3 วัตถุประสงค์ของคู่มือแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	6
2. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency, EE) สำหรับหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจ	7
2.1 เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ.....	7
2.2. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	7
3. กรณีกิจการศึกษาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ.....	22
ตัวอย่างกรณีศึกษา ก. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มพลังงาน	23
ตัวอย่างกรณีศึกษา ข. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มการขนส่ง	31
ตัวอย่างกรณีศึกษา ค. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มสาธารณูปการ	36
ตัวอย่างกรณีศึกษา ง. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจด้านเกษตรกรรม ...	43
ตัวอย่างกรณีศึกษา จ. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม	49
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก 1 : การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISO 14045.....	55
1 ขอบเขตของมาตรฐาน ISO 14045.....	55
2 เอกสารอ้างอิงสำหรับการประเมิน.....	55
3 บทนิยาม.....	55
4 ลักษณะทั่วไปของนิเวศเศรษฐกิจ (General description of eco efficiency)	57
4.1 หลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Principles of eco efficiency)	57
4.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Phases of Eco-efficiency Assessment)	57
4.3. ลักษณะสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Key features of an eco- efficiency assessment)	58
5 กรอบแนวคิดการประเมิน (Methodological Framework)	59
5.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Goal and Scope definition of Eco-efficiency)	59
5.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)	60



5.3 การประเมินคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment)	60
5.4 การหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Quantification of Eco-efficiency)	61
5.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอนของข้อมูล (Sensitivity and Uncertainty Analysis)	61
5.6 การแปลผลการศึกษา (Interpretation)	61
6 การรายงานและการเปิดเผยผลการศึกษา (Reporting and Disclosure of Results).....	62
7 การทบทวนผลการศึกษา (Critical Review).....	63
ภาคผนวก 2 : แบบการรายงานการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	64
ภาคผนวก 3 : การกำหนดตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับรัฐวิสาหกิจไทย.....	66
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ	70
รายชื่อผู้ร่วมจัดทำคู่มือการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทย	72
(ฉบับผู้ปฏิบัติ)ฯ	



คำนิยาม

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals; SDGs) เป็นภารกิจของมนุษยชาติที่ 193 ประเทศสมาชิกขององค์การสหประชาชาติตกลงร่วมกันที่จะสร้างความยั่งยืนให้แก่โลก

ประเทศไทยในฐานะหนึ่งในสมาชิกที่รับรองข้อตกลงเรื่องเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการกิจดังกล่าว 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 ในขณะเดียวกันก็เป็นเครื่องมือในการตอบสนองนโยบายของภาครัฐ จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องเป็นแบบอย่างในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและคำนึงถึงความยั่งยืน

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

เพื่อเป็นการผลักดันวาระดังกล่าว คณะกรรมการประเมินผลงานรัฐวิสาหกิจ ได้มีมติเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2560 ให้กำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นตัวชี้วัดหนึ่งในการประเมินผลการดำเนินงานประจำปีของรัฐวิสาหกิจ และได้ทยอยนำรัฐวิสาหกิจเข้าสู่การประเมินผลการดำเนินงานหัวข้อนี้ ตั้งแต่ปี 2560 จนถึงปัจจุบันมีรัฐวิสาหกิจที่ใช้ตัวชี้วัดนี้แล้ว 18 แห่ง และจะเพิ่มขึ้นเป็น 26 แห่ง ในปี 2563 ทั้งนี้ เป้าหมายที่คณะกรรมการฯ คาดหวังไว้ คือการที่รัฐวิสาหกิจทุกแห่ง มีการดำเนินงานในเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ และมีแผนงานที่ชัดเจนในการปรับปรุงการดำเนินงานขององค์กรสู่มาตรฐานสากล (เช่น



เป้าหมายที่เรียกว่า Factor 4) กล่าวคือรัฐวิสาหกิจสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่องค์กรได้ ในขณะที่ลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสภาพแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) หวังเป็นอย่างยิ่งว่า การผลักดันเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในรัฐวิสาหกิจ จะได้รับความร่วมมือจากทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ ในครั้งนี้ สคร. ขอขอบคุณ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และคณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ ที่ได้จัดตั้งขึ้นร่วมกันระหว่าง สวทช. และ สคร. ในการจัดทำคู่มือการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ (ฉบับผู้ปฏิบัติ) เล่มนี้ขึ้น เพื่อให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อประเมินและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ



1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

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

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) ในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานรัฐวิสาหกิจ จึงได้มีมติเมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ.2560 เห็นชอบแผนยุทธศาสตร์รัฐวิสาหกิจ ภาพรวม โดยในยุทธศาสตร์ที่ 4 สนับสนุนการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 และแผนดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy, DE) ได้กำหนดให้มีการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีการประเมินและรายงานผลตามมาตรฐานสากล ซึ่งคณะกรรมการประเมินผลงานรัฐวิสาหกิจได้มีมติเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2560 เห็นชอบให้กำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Efficiency, EE) กับรัฐวิสาหกิจนาร่อง จำนวน 18 แห่ง จาก 54 แห่ง สำหรับการประเมินผลประจำปี 2561 ประกอบไปด้วย กลุ่มพลังงาน กลุ่มขนส่ง กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มสาธารณูปโภค และกลุ่มเกษตร เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับรัฐวิสาหกิจในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และ มุ่งไปสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามนโยบายของรัฐบาล

ด้วยเหตุนี้ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) จึงพิจารณาให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นเครื่องมือสำคัญที่นำพาวิสาหกิจไทยไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีหลักแนวคิดสำคัญมี 3 ประการ คือ (1) การเพิ่มคุณค่า (value) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการ (2) ลดการใช้ทรัพยากร (resource) และ(3) ลดการปล่อยมลสาร (emission) หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ แนวคิดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ถูกจัดให้เป็นหนึ่งในมาตรฐานระดับนานาชาติ คือมาตรฐาน ISO 14045:2012 (Eco-efficiency assessment- Principles, requirements and guidelines) ซึ่งมีระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นรูปธรรม เพื่อเป็นแนวทางให้ประยุกต์ใช้ตามบริบทที่สนใจ โดย ISO 14045 ได้อธิบายถึง



หลักการพื้นฐานและข้อกำหนดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยเป็นการประเมินสมรรถนะทั้งทางด้านเศรษฐกิจ (Economy) และด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology/Environment) ซึ่งมาตรฐานนี้จะระบุแนวทางในการทำงานที่ชัดเจนและเข้าใจง่ายสำหรับการวัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

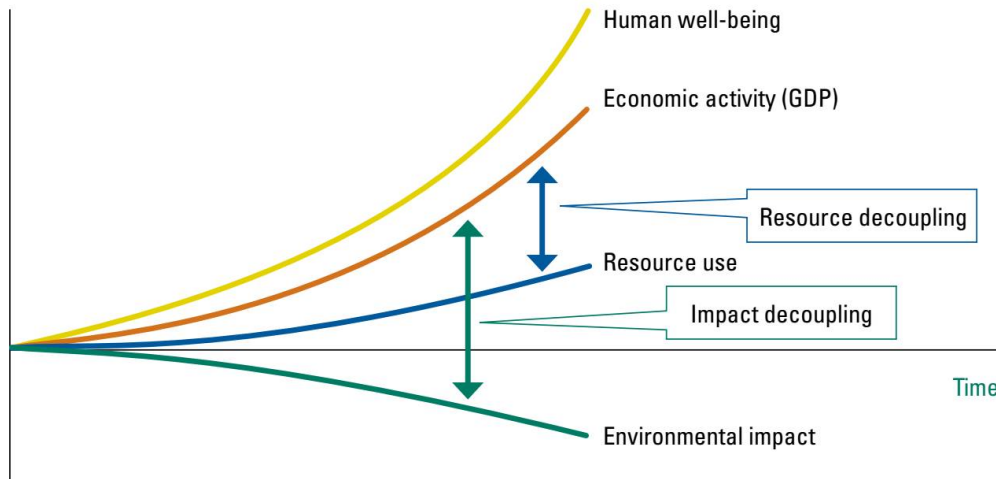
นอกจากนี้ ตามที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) ได้มีความร่วมมือ “ด้านการวิจัยและพัฒนาการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Efficiency) ของรัฐวิสาหกิจเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยที่ สวทช. ได้ให้ความสนับสนุนด้านเทคนิควิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ แก่ สคร. และได้จัดตั้ง “คณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจขึ้น เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562 โดยหนึ่งในภารกิจสำคัญของคณะกรรมการเทคนิคฯ คือการจัดทำ “คู่มือ การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจไทย (ฉบับผู้ปฏิบัติ)” เพื่อให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการดำเนินการเพื่อประเมินและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรต่อไป

1.2 แนวคิดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

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

อย่างไรก็ดี การเติบโตที่ต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติเพื่อเป็นต้นทุนในการผลิตสินค้าและบริการต่างๆ ทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ตลอดจนห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการปล่อยมลสารและของเสียต่างๆ ออกสู่สิ่งแวดล้อม เป็นประเด็นสำคัญที่ทั่วโลกประสบมาตลอดในช่วงศตวรรษที่ 21 และปัจจุบันผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ได้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทั่วโลกประสบอยู่ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นประเด็นที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ และร่วมมือกันหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยมุ่งหวังให้ระบบเศรษฐกิจเติบโตได้อย่าง

ต่อเนื่องในขณะที่บริโภคทรัพยากรและสร้างผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ 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 เพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถสร้างโอกาสและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันอีกทางหนึ่ง ดังนั้น ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จึงเป็นแนวคิดที่เหมาะสมกับภาคธุรกิจรวมถึงภาคบริการ ในการพิจารณาการผลิตหรือการบริการใดๆ ที่สร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจโดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากร เนื่องจากเป็นการสร้างความสมดุลระหว่างความเจริญก้าวหน้าทางธุรกิจ (การเพิ่มผลกำไรให้กับองค์กร) และการรักษาระบบนิเวศโดยการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน นอกจากนี้ ยังเป็นดัชนีชี้วัดความสัมพันธ์ด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่มุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายโดยรวมของนานาประเทศในระยะยาวต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์ของคู่มือแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

เพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจไทย ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 14045

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



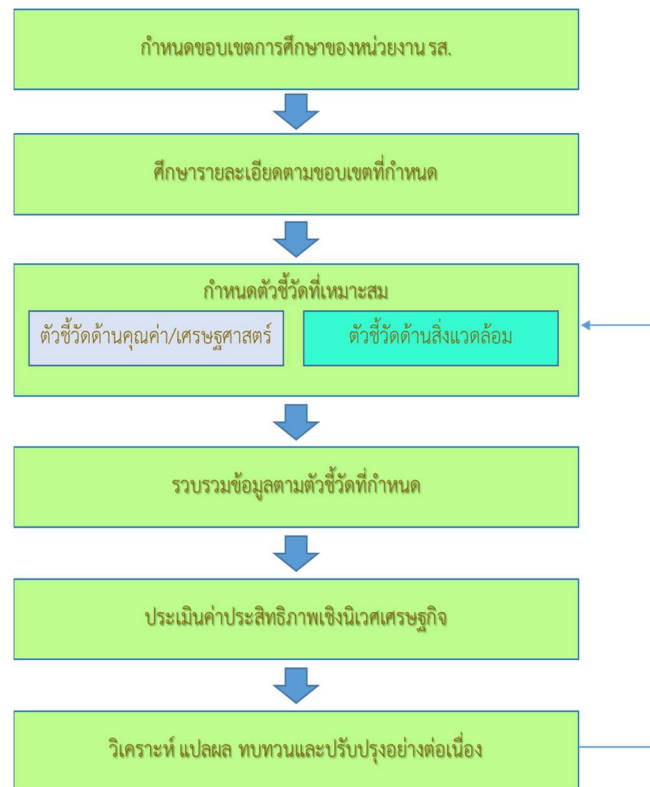
2. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency, EE) สำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

2.1 เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

ตามที่ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) ได้กำหนดให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นตัวชี้วัดในการนำไปสู่ความยั่งยืนของรัฐวิสาหกิจนั้น ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินการดำเนินงานในแต่ละปี โดยรายละเอียดการแบ่งกลุ่มรัฐวิสาหกิจรวมถึงเกณฑ์ในการประเมิน รส. ในระยะต่างๆ แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวกที่ 3

2.2. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

เนื่องจากหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ (รส.) ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) มีความหลากหลาย โดยมีทั้งองค์กรที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์และองค์กรที่เป็นลักษณะการให้บริการ เช่น สาธารณูปโภค พลังงาน การขนส่ง การสื่อสาร การเงิน เกษตร และ อุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ รูปแบบในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะขึ้นกับลักษณะของแต่ละองค์กร ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ โดยมีตัวอย่างและหลักการโดยทั่วไปแบบกว้างๆ ดังนี้



รูปที่ 2-1 ตัวอย่างขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

1. การกำหนดขอบเขตการศึกษาของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ

ในการกำหนดขอบเขตการศึกษา หน่วยงานรัฐวิสาหกิจควรประเมินและทบทวนลักษณะทั่วไปของหน่วยงาน รูปแบบการดำเนินงาน รูปแบบของธุรกิจ ก่อนว่าเป็นลักษณะแบบใด เช่นเป็นธุรกิจการผลิตหรือการให้บริการ รวมถึงพิจารณากิจกรรมที่เป็นกิจการหลัก (Core business) ขององค์กรด้วยว่าอะไรคือกิจการหรือกิจกรรมหลักขององค์กร เพื่อจะนำมาพิจารณาและกำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรในรูปแบบที่เหมาะสม โดยประเมินประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ (significant aspect) ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรภายใต้แนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี โดยอาจประเมินได้ทั้งในภาพรวม ประเมินโดยละเอียด หรือประเมินจากการหาแหล่งอ้างอิง ในคู่มือฯ ฉบับนี้จะยกตัวอย่างการพิจารณาทั้งหมด 3 แบบ ทั้งนี้ในการดำเนินการของแต่ละหน่วยงานอาจเลือกใช้หนึ่งในสามวิธีดังกล่าว หรือใช้วิธีอื่นๆ ที่นอกเหนือจากนี้ได้ ตามความเหมาะสมและบริบทขององค์กร ตัวอย่างการประเมิน เช่น



- ตัวอย่างที่ 1 : การประเมินหาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยเก็บข้อมูลภาพรวมจากกิจกรรมและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากทรัพยากรที่ใช้ ของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม โดยพิจารณาด้วยแนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต ตัวอย่างการประเมินด้วยแนวคิดนี้แสดงดังรูปที่

ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อหาประเด็นผลกระทบที่สำคัญนั้น สามารถเลือกประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้หลายประเด็น และทำได้หลายวิธี โดยตัวอย่างประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่นิยมใช้ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป แสดงดังตารางที่ 2-3

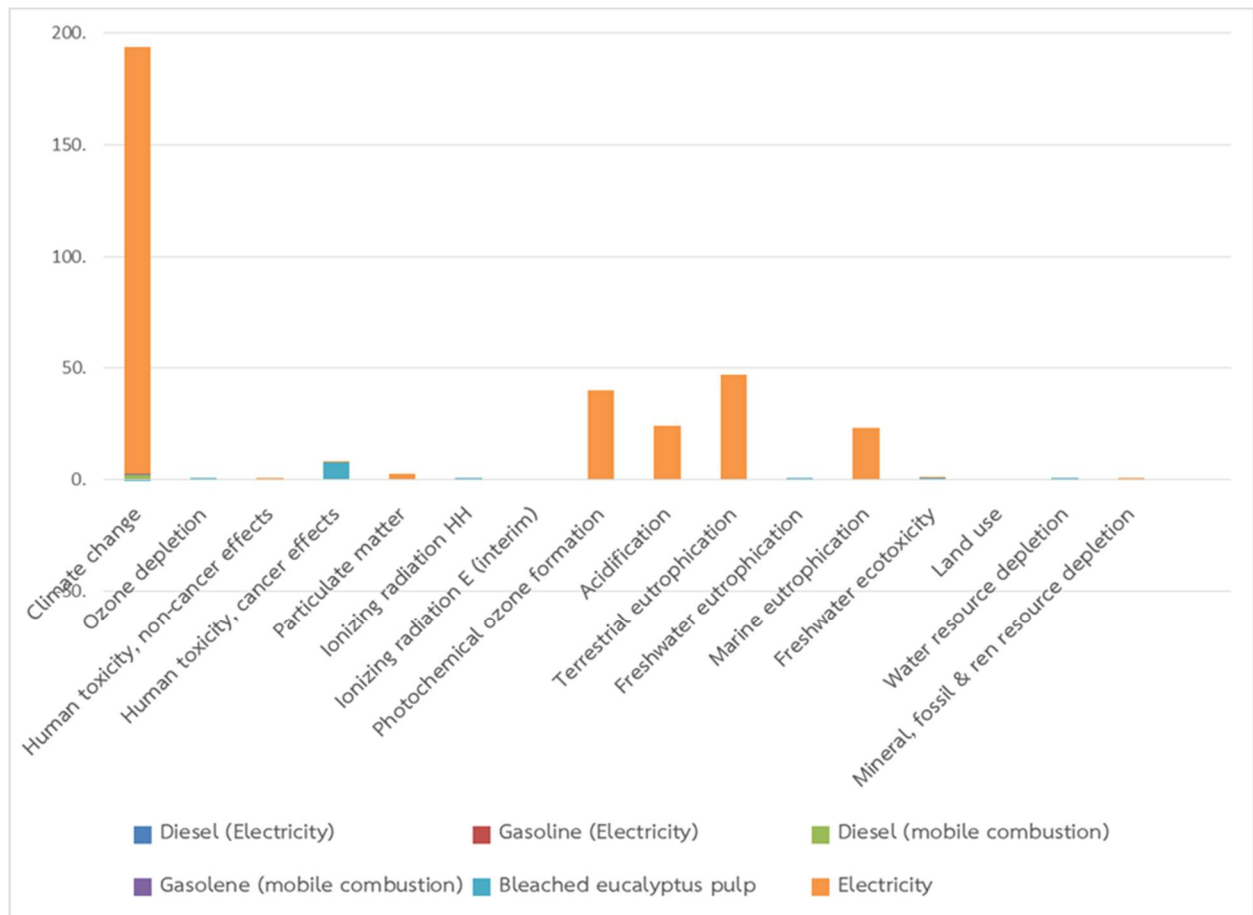
ตารางที่ 2-3 ตัวอย่างประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่นิยมใช้ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

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 (ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศน้ำจืด)	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
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	Frisknecht et al., 2008
Resource Depletion - mineral, fossil	kg antimony (Sb) equivalent	van Oers et al., 2002



ประเภทของผลกระทบ (Impact Category)	ดัชนีวัดผลกระทบ (Impact Category indicators)	แหล่งอ้างอิง
(การลดลงของทรัพยากรแร่ และฟอสซิล)		
Land Transformation (การเปลี่ยนแปลงที่ดิน)	kg (deficit)	Milà i Canals et al., 2007
(*) CFC-11 = Trichlorofluoromethane, also called freon-11 or R-11, is a chlorofluorocarbon. (**) PM _{2.5} = Particulate Matter with a diameter of 2,5 μ m or less. (***) NMVOC = Non-Methane Volatile Organic Compound		

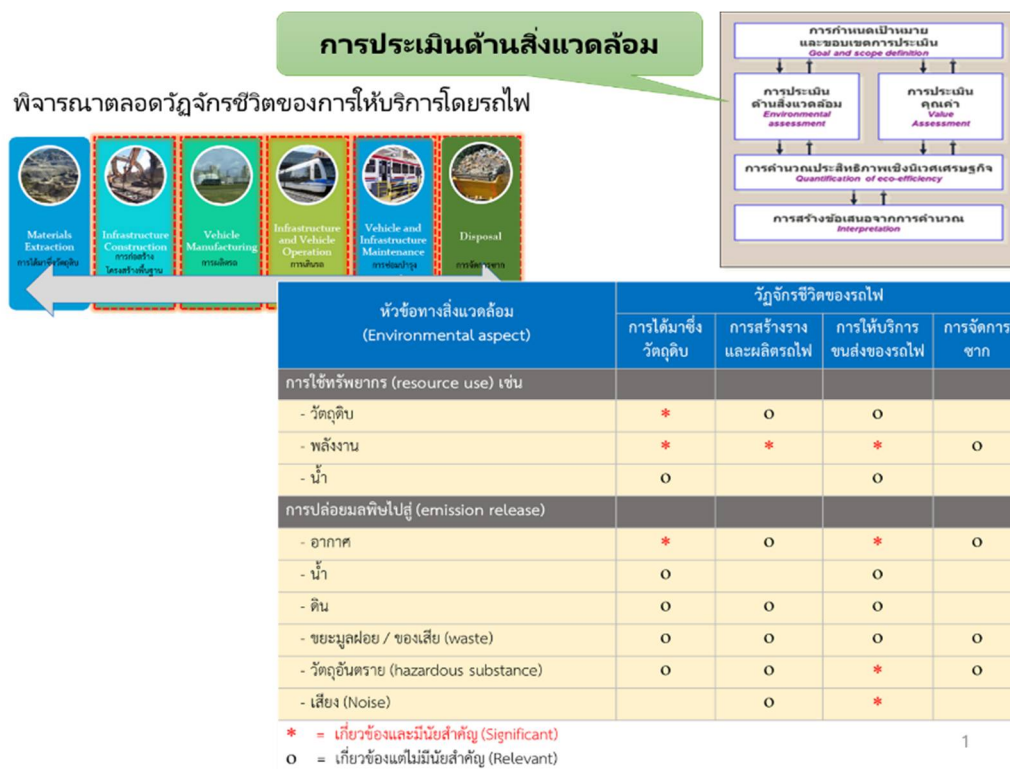
โดยเมื่อเก็บข้อมูลการดำเนินกิจกรรมในภาพรวมขององค์กรและ นำมาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อหาผลกระทบที่เป็นนัยสำคัญ จะสามารถประเมินได้ว่าประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านใด เป็นผลกระทบที่สำคัญที่สุด ตัวอย่างการประเมินแสดงดังรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 ตัวอย่างผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจาก จากการทบทวนการดำเนินงานเพื่อคัดกรอง (screening) และคัดเลือกประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

จากตัวอย่างพบว่าประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Climate Change (บางครั้งอาจเรียกว่าผลกระทบด้านภาวะโลกร้อน (Global warming) ซึ่งสื่อความหมายได้ในเชิงเดียวกัน) เป็นผลกระทบที่สำคัญที่สุดจากการดำเนินการกิจกรรมในภาพรวมขององค์กร

- ตัวอย่างที่ 2 : การประเมินหาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตในภาพรวมของผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการขององค์กรที่ประเมิน โดยพิจารณาว่าตลอดช่วงวัฏจักรชีวิต (การได้มาซึ่งวัตถุดิบการผลิต การขนส่ง การใช้งาน และการกำจัดซาก) จะมีผลกระทบที่สำคัญหรือประเด็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญเกิดขึ้นในช่วงใด ซึ่งวิธีนี้นิยมใช้ในการประเมินในภาพรวมให้ทราบว่าช่วงใดที่ควรพิจารณาหรือให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ตัวอย่างการประเมินด้วยแนวคิดนี้แสดงดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 ตัวอย่างการประเมินหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในภาพรวมโดยพิจารณาช่วงต่างๆ ตลอดวัฏจักรชีวิต

- ตัวอย่างที่ 3 : การประเมินประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสอดคล้องกับการดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจ โดยตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูลในประเทศจะเป็นการสืบค้นจากวารสารที่อยู่ในศูนย์



ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre: TCI) เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือของประเทศไทย ส่วนกรณีการสืบค้นข้อมูลต่างประเทศนั้น สามารถสืบค้นจากวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก

การกำหนดขอบเขตของการศึกษาที่ตรงตามความต้องการ จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อทิศทางและความละเอียดในการศึกษา ถ้ากำหนดเป้าหมาย ขอบเขตที่ไม่ครอบคลุมและไม่ดีพอจะทำให้การประเมินทำได้ยากและไม่ตรงประเด็น การกำหนดเป้าหมายที่ดีและครอบคลุม จะส่งผลให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสะท้อนถึงการดำเนินงานขององค์กรอย่างแท้จริงและสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงได้อย่างชัดเจน

โดยในการดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ**ต้องจัดตั้งคณะทำงาน**เพื่อร่วมกันกำหนดกรอบการทำงาน กำหนดตัวชี้วัด และเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยคณะทำงานที่ดี ควรประกอบด้วยหลายภาคส่วน ทั้งระดับผู้ที่มีอำนาจในการสั่งการ รวมไปถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลต่างๆ ที่ส่งผลต่อการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ 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

สิ่งที่ทำการประเมินนั้น ตามมาตรฐานจะเรียกว่าระบบผลิตภัณฑ์ (Product System) ซึ่งเป็นการระบุวาระบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาประกอบด้วยอะไรบ้าง มีรูปแบบอย่างไร รวมถึงลักษณะของ



ระบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการประเมิน ในกรณีนี้ก็คือ ลักษณะขององค์กรที่จะทำการประเมินว่าเป็นองค์กรที่ผลิตผลิตภัณฑ์ หรือให้บริการนั่นเอง

2) หน้าที่และหน่วยหน้าที่ (Function and Functional unit)

เป็นการระบุหน้าที่ (Functional) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กรที่ทำการประเมิน เพื่อกำหนดขอบเขตของการศึกษา โดยควรระบุหน้าที่ และคุณลักษณะต่างๆ อย่างชัดเจน ทั้งนี้หน้าที่ของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ถูกเลือกมาเพื่อการศึกษา จะต้องสอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษา

หน่วยการทำงาน (Functional unit) จะถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับกำหนดการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารเข้าและสารออกจากระบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีความสำคัญในการใช้เปรียบเทียบผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้เปรียบเทียบระหว่างระบบผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน เพื่อให้ข้อมูลปริมาณสารที่เข้าและออกจากระบบตั้งอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน 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

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 และคุณค่าที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียภาพ คุณค่าทางวัฒนธรรม คุณค่าทางภาพลักษณ์ เป็นต้น

ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ มีดังนี้

ตารางที่ 2-4 ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์

ลักษณะองค์กร	ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์	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 หรือลิตร
	ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ รายผลิตภัณฑ์	กิโลกรัม หรือลิตร

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน เนื้อหาต่อจากนี้ภายในคู่มือฯ ฉบับนี้จะใช้คำว่า “คุณค่า/เศรษฐศาสตร์” เพื่อสื่อความหมายของคำว่า Value ที่อยู่ในมาตรฐานการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ



6) การประเมินตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Choice of Eco-efficiency Indicators)

ดำเนินการวิเคราะห์โดยนำตัวชี้วัดด้านด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ มาหารกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ปล่อยออกมา โดยสมการหลักที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (อ้างอิงตามดั่งสมการที่ 1)

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

7) การนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ (Interpretation to be used)

ควรอธิบายถึงการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ โดยอาจพิจารณา รวมถึง การเปิดเผยและการรายงานผลการศึกษา (Reporting and Disclosure of Results) การกำหนดค่าปีฐาน (baseline) การหาแนวทางในการปรับปรุง รวมถึง การกำหนดแผนการปรับปรุง

ทั้งนี้ในการประเมินรัฐวิสาหกิจเพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษา ควรทำการประเมินภาพรวมเบื้องต้นของการดำเนินงานของแต่ละองค์กรนั้นๆ อาจใช้เทคนิคการคัดเลือก (screening) โดยใช้ข้อมูลการดำเนินการภาพรวมมาประกอบการประเมินเบื้องต้น อาทิ

ข้อมูลด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ตัวอย่างเช่น รายได้ขององค์กรในปีที่ผ่านมา โดยข้อมูลเหล่านี้จะชี้ให้เห็นได้เบื้องต้นว่า ลักษณะการดำเนินธุรกิจขององค์กรเป็นอย่างไร กิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดรายได้ขององค์กรมีอะไรบ้าง อะไรคือกิจกรรมหลักขององค์กร กิจกรรมใดที่องค์กรสามารถกำหนดหรือควบคุมการดำเนินงานได้ (เพื่อสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงองค์กรในอนาคต)

ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม โดยข้อมูลเหล่านี้ควรเป็นไปในทิศทางเดียวกับกิจกรรมขององค์กรที่ทำการประเมินเบื้องต้น เพื่อสะท้อนถึงการดำเนินธุรกิจขององค์กร โดย ข้อมูลเหล่านี้จะนำไปประเมินด้านสิ่งแวดล้อมอีกครั้งว่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเด็นใดบ้างที่สำคัญในการดำเนินธุรกิจขององค์กร ตัวอย่างข้อมูลที่ควรนำมาประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมขององค์กร

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



ทั้งนี้ข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมินจะขึ้นกับลักษณะการดำเนินงานขององค์กรนั้นๆ การประเมินที่ดีจะส่งผลให้การคัดเลือกตัวชี้วัดขององค์กร ทั้งด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม เป็นไปได้อย่างถูกต้อง สะท้อนการดำเนินการขององค์กร และนำไปใช้ในการปรับปรุงองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การวิเคราะห์และกำหนดตัวชี้วัด

หลังจากการประเมินองค์กรเบื้องต้นเพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษา รวมถึงได้กรอบเบื้องต้นในการกำหนดตัวชี้วัดขององค์กรแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดและคัดเลือกตัวชี้วัดที่เป็นตัวแทนการดำเนินงานขององค์กร โดยในการกำหนดตัวชี้วัด จะแบ่งเป็นตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

กำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์

ในการกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์นั้น ควรเลือกตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงภาพของลักษณะธุรกิจขององค์กรนั้นๆ โดยควรพิจารณาด้วยว่าตัวชี้วัดนั้นสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้หรือไม่ หากองค์กรจะทำการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในปีถัดไป ทั้งนี้การคัดเลือกตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์นั้น ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับพันธกิจและภารกิจขององค์กร ควรเข้ามามีบทบาทในการร่วมคัดเลือกด้วย

กำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

ในการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องพิจารณาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สะท้อนว่าเป็นประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและเหมาะสมกับลักษณะการดำเนินธุรกิจขององค์กรหรือหน่วยงานที่ทำการประเมิน ลักษณะขององค์กรที่ต่างกันจะส่งผลให้ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกัน รวมถึงประเด็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน

การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์จากข้อมูลการใช้ทรัพยากรวัตถุดิบพลังงาน รวมถึงมลสารและของเสียที่เกิดขึ้นจากระบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมมาประเมินผลกระทบเชิงปริมาณตามกลุ่มของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการประเมินทำได้โดยการแปลงค่าสารแต่ละตัวในกลุ่มผลกระทบเดียวกันให้อยู่ในรูปตัวเลขที่บอกถึงค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากสารแต่ละตัวมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับที่ต่างกัน อย่างไรก็ตาม การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องประเมินโดยใช้แนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (ตามแนวคิดของ ISO 14040 และ 14044)

หลังจากที่หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ได้กำหนดตัวชี้วัดในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ทั้งตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว จะทำให้ทราบว่ามีพารามิเตอร์ใดที่ต้องเก็บข้อมูลบ้างซึ่งพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องนั้น ขึ้นกับรูปแบบการดำเนินงานขององค์กร รวมถึงประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง



ทั้งนี้ในการกำหนดตัวชี้วัดทั้งด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ควรผ่านการเห็นชอบจากระดับบริหารด้วย เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพขององค์กร รวมถึงทิศทางการปรับปรุงองค์กรในอนาคตด้วย

4. การรวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัดที่กำหนด

หลังจากที่ทราบพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ แล้ว จากนั้นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจต้องทำการรวบรวมตามตัวชี้วัดนั้น โดยประเด็นที่ควรพิจารณาในการเก็บข้อมูล มีดังนี้

- ช่วงเวลาเก็บข้อมูล เช่น ปีปฏิทิน ปีงบประมาณ โดยข้อมูลที่เก็บต้องเป็นข้อมูลการดำเนินการทั้งปีขององค์กรที่ทำการประเมิน

- รูปแบบและลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อมูลแบบต่อเนื่อง หรือข้อมูลแบบกะ (Batch) ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิ

- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่เก็บมาประเมินต้องครอบคลุมตามขอบเขตที่กำหนด โดยพิจารณาทั้งด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

- สมมติฐานและแหล่งอ้างอิง หากการเก็บข้อมูลต้องมีการใช้สมมติฐาน หรือการอ้างอิงค่าจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ควรระบุให้ชัด

- ความถูกต้องของข้อมูล ควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเป็นระยะ เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่แม่นยำ น่าเชื่อถือ

ทั้งนี้ในการเก็บข้อมูล องค์กรอาจจัดทำเป็นแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถนำไปใช้บันทึกข้อมูลได้สะดวก และสามารถใช้ในการเก็บข้อมูลในปีถัดไปได้

โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลรวมของการดำเนินงานในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ข้อมูลที่ดำเนินการในรอบปีงบประมาณที่แล้วขององค์กรนั้นเป็นต้น โดยปกติข้อมูลที่นำมาประเมินนั้นจะเป็นข้อมูลการดำเนินงานในรอบปี โดยอาจอยู่ในรูปของปีงบประมาณ หรือปีตามปฏิทิน

5. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จากตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ที่มาจากการเก็บข้อมูลตามขอบเขตของการดำเนินการองค์กร



การประเมินด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment)

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

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)

ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์จากข้อมูลการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบพลังงาน รวมถึงมลสารและของเสียที่เกิดขึ้นจากระบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมมาประเมินผลกระทบเชิงปริมาณตามกลุ่มของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องประเมินโดยใช้แนวคิดด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (ตามแนวคิดของ ISO 14040 และ 14044) และตรงตามขอบเขตการดำเนินการขององค์กรที่กำหนดไว้

ทั้งนี้การประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์และการประเมินด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องเป็นประเด็นและขอบเขตเดียวกัน เพื่อสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้อย่างแท้จริง

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในปีฐาน (Base year)

ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น หากองค์กรใดยังไม่เคยดำเนินการมาก่อน ควรต้องประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเป็นค่าปีฐาน เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรนั้นๆ ในปีต่อไป เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของหน่วยงานนั้นๆ เทียบกับตัวเองมากกว่าที่จะเทียบกับหน่วยงานอื่นๆ เนื่องจากขอบเขตของแต่ละหน่วยงานอาจไม่ใช่ขอบเขตเดียวกัน จึงอาจยากต่อการประเมินเปรียบเทียบระหว่างหน่วยงาน

6. การวิเคราะห์ แปรผล ทบทวนและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

หลังจากได้ข้อมูลเพื่อประเมินตัวชี้วัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรแล้ว สามารถนำผลการประเมินนั้นมาแปลผลว่า สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยเมื่อองค์กรรัฐวิสาหกิจได้คำนวณค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีฐานมาแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นจะแสดงให้เห็นถึงผลการดำเนินงานขององค์กร ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมากำหนดแนวทางเพื่อปรับปรุงองค์กรได้ต่อไปในอนาคต

ทั้งนี้ในการแปลผลขององค์กร อาจพิจารณาในประเด็นเพิ่มเติมดังนี้

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

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

3.) การทบทวนการดำเนินงาน (Review) เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยในการทบทวนนี้สามารถทำได้หลายระดับ ขึ้นกับความพร้อมของหน่วยงาน โดยอาจเป็นผู้ทบทวนภายใน (Internal) หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอก ทั้งนี้ ในกระบวนการทบทวนการดำเนินงานเพื่อให้เกิดความโปร่งใสในการดำเนินการและเพิ่มความน่าเชื่อถือของการประเมินนั้น ผู้ทบทวน (reviewer) จะต้องไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร

การหาแนวทางในการปรับปรุง

หลังจากประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจแล้ว จะพบว่าหน่วยงานรัฐวิสาหกิจสามารถนำข้อมูลที่น่ามาประเมิน มาพิจารณาว่ามีประเด็นใดที่เป็นประเด็นหลักที่อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดำเนินการไม่ดี หรืออาจเห็นว่ามีประเด็นใด ที่โอกาสในการปรับปรุงให้ดีขึ้นและส่งผลให้ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานนั้นมีค่าสูงขึ้นในปัดต่อไป โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมนั้นหากได้ข้อมูลที่ละเอียดมากเท่าใดจะส่งผลให้การวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงนั้นแม่นยำและส่งผลโดยตรงกับประสิทธิภาพขององค์กรนั้น

การกำหนดแผนการปรับปรุง

หลังจากทราบแนวทางในการปรับปรุงให้ค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจดีขึ้น (มีค่าสูงขึ้น) จากนั้นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจต้องนำแนวทางเหล่านั้นมากำหนดเป็นแผนในการปรับปรุงองค์กรในปัดต่อไป เพื่อให้ค่าการประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (ซึ่งจะเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินงานเพื่อให้ได้เกณฑ์การประเมินอยู่ระดับ 5) ซึ่งเมื่อดำเนินการตามแผนการปรับปรุง จะนำผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีที่ปรับปรุงตามแผน มาเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของปีฐาน เพื่อประเมินว่าดีขึ้นมากน้อยเท่าใด โดยอาจประเมินในรูปของจำนวนเท่าของผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีฐาน ที่เรียกว่าแฟคเตอร์นั่นเอง

โดยทั่วไปการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กรนั้นๆ เพียงอย่างเดียวอาจทำให้เห็นเพียงสมรรถนะขององค์กรทั้งด้านคุณค่า/มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม



แต่หากจะให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุง พัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพ หรือเพิ่มยอดขายของผลิตภัณฑ์ บริการ หรือองค์กร ก็ควรเข้าใจหรือให้ความสำคัญกับคำว่า แฟคเตอร์ (Factor)

แฟคเตอร์ (Factor) คือ สัดส่วนระหว่างค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ในปีที่ต้องการจะประเมิน 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) เป็นกรอบความความคิดพื้นฐานที่ถูกเสนอขึ้นตั้งแต่ปี 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

โดยในการกำหนดเป้าหมายควรพิจารณาเป้าหมายขององค์กรหรือผลิตภัณฑ์เชิงเปรียบเทียบกับบริษัทในกลุ่มธุรกิจหรือระบบผลิตภัณฑ์เดียวกัน ที่พิจารณาตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน โดยต้องสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่องค์กรมีส่วนรับผิดชอบ

ตารางที่ 2-5 ตัวอย่างการกำหนดแผนกิจกรรมและกรอบเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ

กิจกรรมการดำเนินงาน	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. รส. จัดตั้งคณะทำงานเก็บข้อมูลเพื่อการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ												
2. คณะทำงานร่วมกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของ รส. ตามแนวทาง ISO14045												
3. คณะทำงานร่วมศึกษารายละเอียดตามขอบเขตที่กำหนด												
4. วิเคราะห์และกำหนดตัวชี้วัด เพื่อประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของ รส.												



กิจกรรมการดำเนินงาน	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5. เสนอผลการคัดเลือกประเด็นที่มีความสำคัญและมีความเป็นไปได้ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร รวมถึง แผนการดำเนินงานเพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการฯ												
6. รวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัดที่ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการฯ เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เบื้องต้น												
7. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ รส. รวบรวมได้												
8. จัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมและประเมินวัฏจักรชีวิตตามขอบเขตที่ กำหนด (ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม)												
9. วิเคราะห์หาตัวชี้วัดด้านคุณค่า เพื่อนำมาประเมินค่าประสิทธิภาพเชิง นิเวศเศรษฐกิจ เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐานเบื้องต้น (baseline) ของ ประสิทธิภาพขององค์กร												
10. สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ รวมถึงศึกษา ความเป็นไปได้และแนวทางในการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศ เศรษฐกิจขององค์กรในปีถัดไป												
11. จัดทำแผนการดำเนินงานองค์กรในปีถัดไปเพื่อปรับปรุงค่า ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรเพื่อบ่งชี้มาตรฐานความยั่งยืน (เช่น แฟคเตอร์ 4)												



3. กรณีศึกษาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ตัวอย่างกรณีศึกษาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในคู่มือฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างเพื่อให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจนำไปศึกษาเพื่อปรับใช้ให้เหมาะกับการดำเนินงานของหน่วยงาน ทั้งนี้ในการดำเนินงานจริงของแต่ละหน่วยงานนั้นๆ ต้องขึ้นกับหลายปัจจัย ทั้งลักษณะการดำเนินงานขององค์กร ความพร้อมในการเก็บข้อมูล รวมถึงพันธกิจและจุดมุ่งหมายขององค์กรนั้นๆ ด้วย

โดยกรณีศึกษาจะแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ เช่น กลุ่มพลังงาน กลุ่มขนส่ง กลุ่มสาธารณสุข ภาค กลุ่มเกษตร และกลุ่มอุตสาหกรรม

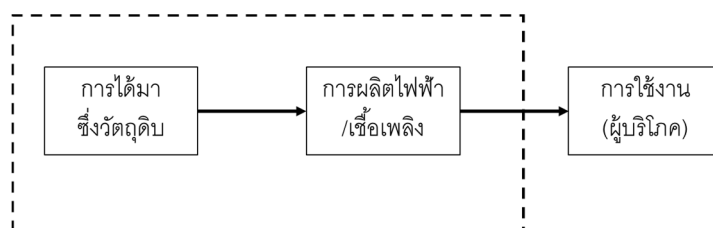


ตัวอย่างกรณีศึกษา ก. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มพลังงาน

1. ข้อมูลทั่วไป

ไฟฟ้ามีบทบาทอันสำคัญยิ่งต่อความเจริญก้าวหน้าในทุกๆ ด้านของประเทศ เนื่องจากไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมทุกประเภท สร้างผลผลิต ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การผลิตไฟฟ้าจึงเป็นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่จำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และการดำรงชีวิตประจำวันของประชาชน หากปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นตามการเติบโตทางเศรษฐกิจหรือประชากรที่เพิ่มขึ้น นอกจากส่งผลให้มีการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือระดับสากลที่เป็นที่ยอมรับ สามารถนำมาช่วยในการประเมินความยั่งยืนของการดำเนินธุรกิจขององค์กร โดยพิจารณาทั้งประเด็นด้านเศรษฐกิจและประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน

การดำเนินงานของกลุ่มรัฐวิสาหกิจด้านพลังงาน ได้แก่ การผลิตเชื้อเพลิง การผลิตไฟฟ้า รวมถึงการให้บริการส่งผ่านกระแสไฟฟ้าทั้งในเมืองหลวง และต่างจังหวัด โดยในขอบข่ายของการพิจารณากิจการของแต่ละรัฐวิสาหกิจอาจมีความแตกต่างกัน เช่น การพิจารณาในเชิงเป็นผู้ผลิตพลังงาน และในเชิงของผู้ให้บริการ ดังนั้น ในการกำหนดขอบเขตของการจัดประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับกลุ่มพลังงานนี้ แสดงได้ดังรูปที่ ก-1



รูปที่ ก-1 ขอบเขตการศึกษาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในกลุ่มพลังงาน

ในการพิจารณาข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะต้องศึกษาทั้งข้อมูลนำเข้า และข่าออกทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมตลอดทั้งขอบเขตการศึกษาที่ถูกตั้งขึ้นมาที่เหมาะสมกับบริบทขององค์กรที่ทำการศึกษา



2. การกำหนดขอบเขตการประเมิน

จากการสำรวจข้อมูลภาพรวมการดำเนินงานในธุรกิจการให้บริการไฟฟ้าของหน่วยงาน สามารถกำหนดขอบเขตของกระบวนการหลัก แบ่งเป็น 3 กระบวนการ คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้า การจัดส่งกระแสไฟฟ้า และการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า สำหรับขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสามารถกำหนดของเขตการประเมินเป็น 2 กรณี คือ

1) พิจารณาขอบเขตตลอดวัฏจักรชีวิต ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้า (ไฟฟ้าที่ซื้อมา และไฟฟ้าที่ผลิตเอง) ขั้นตอนการจัดส่งกำลังไฟฟ้า (ผ่านระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง) และขั้นตอนการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบส่งกำลังไฟฟ้ากับแหล่งผู้ใช้ไฟฟ้า โดยรับแรงดันที่ถูกลดให้ต่ำจนมีความเหมาะสมที่จะบริการให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า โดยระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า มีส่วนประกอบหลัก คือ สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary Substation) และสายจำหน่ายแรงสูง (Primary Distribution Line)

2) กรณีพิจารณาเฉพาะขอบเขตการดำเนินงานของ องค์กร ประกอบด้วย ขั้นตอนการผลิตไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าของ องค์กร) การจัดส่งกำลังไฟฟ้า (สายส่งแรงสูงของ องค์กร) และการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า โดยไม่นับรวมไฟฟ้าที่ซื้อมา

3. การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้าน สิ่งแวดล้อม และด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ขององค์กร

จากการศึกษาการดำเนินงานของกลุ่มพลังงานแล้ว พบว่าตัวชี้วัดที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ทั้งมิติด้านสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ แสดงได้ดังตารางที่ ก-1

ตารางที่ ก-1 ตัวอย่างตัวชี้วัดที่นำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในการดำเนินธุรกิจของการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า

ด้าน	ตัวชี้วัด	การพิจารณา
สิ่งแวดล้อม	ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)	เป็นประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญระดับโลกและเกี่ยวข้องกับทุกองค์กรธุรกิจ
	ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Depletion)	
คุณค่า/เศรษฐศาสตร์	กำไรขั้นต้น (Gross Profit)	เป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
	EBITDA	
	จำนวนหน่วยพลังงานที่จำหน่าย	เป็นตัวชี้วัดที่เข้าใจง่าย แต่อาจจะไม่สะท้อนถึงประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ



ผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นการหาค่าศักยภาพที่ทำให้บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรือโลกร้อนขึ้น (Global Warming Potential: GWP) จากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG) โดยแสดงในหน่วยของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Kilogram Carbon Dioxide Equivalent: kg CO₂ eq.)

ผลกระทบด้านการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel Depletion) แสดงถึงปริมาณเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกใช้ไป ในหน่วยของกิโลกรัมน้ำมันเทียบเท่า (kg oil eq.)

โดยการคัดเลือกตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มพลังงานพิจารณาจากเกณฑ์ ดังนี้

1. ตัวชี้วัดที่สะท้อนภาพที่แสดงถึงผลกระทบจากการดำเนินงาน
2. ความสามารถในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินตัวชี้วัดที่คัดเลือกมา และแปรผล เป็นผลกระทบตัวชี้วัดที่ถูกคัดเลือก โดยต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมขอบเขตการศึกษาเดียวกัน ทั้งตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อม

3. ความสามารถในการดำเนินการเพื่อปรับปรุงตัวชี้วัดทั้งเชิงเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

จากการพิจารณาความเหมาะสมของตัวชี้วัดที่นำมาพิจารณาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในกลุ่มพลังงานตามเกณฑ์ที่ได้กล่าวมาด้านต้น คือ “ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Climate Change)” สำหรับตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นผลกระทบที่ทั่วโลกและประเทศไทยให้ความสำคัญในปัจจุบัน และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยนั้น พบว่าภาคพลังงานมีส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับภาคการผลิตและบริการอื่น ๆ และตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ นั้น “EBITDA” ในหน่วยล้านบาท สำหรับตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้สมรรถนะในการดำเนินธุรกิจขององค์กร

ดังนั้น การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในกลุ่มพลังงาน จะถูกคำนวณมาจากสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ} = \frac{\text{EBITDA (ล้านบาท)}}{\text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}}$$

ผลที่ได้จากการประเมินนั้น สามารถนำไปใช้เพื่อวางแผนการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีต่อ ๆ ไปได้ ทั้งจากการดำเนินการเพื่อเพิ่ม EBITDA และลดผลกระทบเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยพิจารณาจาก Hot spot เป็นสำคัญ

หลังจากที่องค์กรได้กำหนดตัวชี้วัดด้านมูลค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรแล้ว ทางองค์กรต้องทำการเก็บข้อมูลตามขอบเขตการดำเนินงานตามตัวชี้วัดที่กำหนด จากนั้นนำข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์เพื่อประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในขั้นตอนถัดไป



การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดที่เหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อม

สำหรับขอบเขต ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมมีข้อสมมติฐานและข้อจำกัด ดังนี้

- ขอบเขตการเก็บข้อมูลในส่วนระบบไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า และวิศวกรรม จะพิจารณาถึงการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า และงานวิศวกรรม ประกอบด้วย การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหม้อแปลง การเติมสารซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) และการเติมสารทำความสะอาด
- ขอบเขตการเก็บข้อมูลในส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบโครงข่ายไฟฟ้า การศึกษานี้พิจารณา เสาไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า สายไฟฟ้า สายเคเบิล และมอเตอร์ไฟฟ้า เท่านั้น โดยอนุมานจากข้อมูลปริมาณเศษวัสดุต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในแต่ละปี
- ขอบเขตการเก็บข้อมูลของระบบบริการลูกค้าจะพิจารณาถึง ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า กระดาษที่ใช้ในการทำบิล (Thermal Paper) กระดาษ A4 ที่ใช้ และน้ำประปาที่ใช้ทั้งหมดในสำนักงาน ศูนย์บริการ สถานีไฟฟ้า และคลังพัสดุ
- ขอบเขตการเก็บข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ จะพิจารณาเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมดขององค์กร (สำนักงาน ศูนย์บริการ สถานีไฟฟ้า และคลังพัสดุ)
- ขอบเขตการเก็บข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า จะพิจารณาเฉพาะ ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในโรงไฟฟ้าขององค์กร

ตารางที่ ก-2 ตัวอย่างบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจของการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า

รายการสารเข้า (Input)	หน่วยต่อปี	ปริมาณ	หมายเหตุ
ไฟฟ้าที่ซื้อ			
ไฟฟ้าซื้อจาก	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	xxx	
ไฟฟ้าซื้อจากพลังงานหมุนเวียนประเภท	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	xxx	
ไฟฟ้าผลิตเอง	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	xxx	
เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	ลิตร	xxx	
การใช้พลังงาน			
การใช้ไฟฟ้าทั้งหมด	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	xxx	
น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะ	ลิตร	xxx	
การดำเนินงานและให้บริการ			
กระดาษ A4	กิโลกรัม	xxx	
กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ใบแจ้งหนี้	กิโลกรัม	xxx	
น้ำประปา	ลูกบาศก์เมตร	xxx	
การบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า			
น้ำมันหม้อแปลง	ลิตร	xxx	
Sulfur hexafluoride (SF ₆)	กิโลกรัม	xxx	



รายการสารขาเข้า (Input)	หน่วยต่อปี	ปริมาณ	หมายเหตุ
สารทำความเย็น (เช่น R-22, R410A เป็นต้น)	กิโลกรัม	xxx	
รายการสารขาออก (Output)	หน่วยต่อปี	ปริมาณ	หมายเหตุ
ไฟฟ้าที่จำหน่าย	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	xxx	
ไฟฟ้าที่ไม่คิดมูลค่า	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	xxx	

จากข้อมูลที่เก็บมา จะนำมาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยแสดงในหน่วยของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kilogram Carbon Dioxide equivalent: kg CO₂ eq.)

การประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของการหน่วยงาน ในปีที่จะดำเนินการจะพิจารณาเฉพาะผลกระทบจากการดำเนินงานของหน่วยงาน โดยรวมขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าขององค์กร การส่งกระแสไฟฟ้าผ่านสายส่งแรงสูง จนถึงการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งาน ทั้งนี้ ไม่รวมผลกระทบที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้าที่ซื้อ มา และไม่รวมการสูญเสียไฟฟ้าในระบบส่งและจำหน่าย โดยพิจารณาตัวชี้วัดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม คือ ผลกระทบด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Climate Change หรือ Greenhouse Gas)

โดยสรุป การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงาน เมื่อทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตและส่งจ่ายไฟฟ้า โดยพิจารณา ขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าของหน่วยงาน การส่งกระแสไฟฟ้าผ่านสายส่งแรงสูง จนถึงขั้นตอนการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งาน ไม่รวมผลกระทบจากไฟฟ้าที่ซื้อ มาและการสูญเสียหน่วยไฟฟ้าในระบบจำหน่าย พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นผลกระทบมาจากการให้บริการไฟฟ้าของหน่วยงาน (การใช้ไฟฟ้าและการใช้กระดาด) มากที่สุด รองลงมา คือ การใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะ การผลิตไฟฟ้าของหน่วยงาน การบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า และระบบไฟฟ้า และการใช้วัสดุต่างๆ ในโครงข่ายระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้า ตามลำดับ

การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดที่เหมาะสมทางด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์

จากการรวบรวมข้อมูลสำคัญทางด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของหน่วยงาน พบว่า ผลการดำเนินงานแสดงรายละเอียดดังตารางที่ ก-3

ตารางที่ ก-3 ตัวอย่างข้อมูลตัวชี้วัดทางด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์

รายการตัวชี้วัด	ปริมาณ	หน่วย
รายได้รวม	XXX	ล้านบาท
กำไรขั้นต้น	XXX	ล้านบาท
EBITDA	XXX	ล้านบาท
หน่วยไฟฟ้าที่จำหน่าย	XXX	ล้านหน่วย
จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า	XXX	ราย



จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดทางด้านเศรษฐกิจ สรุปได้ว่า ตัวชี้วัดทางด้านเศรษฐกิจที่เหมาะสมสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงาน คือ EBITDA (Earning Before Interest Tax Depreciation and Amortization) เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะในการดำเนินธุรกิจขององค์กรได้อย่างชัดเจน และมีขอบเขตการประเมินผลกระทบสอดคล้องกับขอบเขตการประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

4. การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

จากผลกระทบทั้งในมิติด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม เมื่อนำมาประเมินผลรวมเป็นประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงาน สามารถแสดงให้เห็นถึงผลการดำเนินงาน ซึ่งผลการศึกษาแสดงได้ว่า เมื่อการดำเนินงานของ องค์กร ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในประเด็นที่สนใจศึกษาเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นเท่าใด จากสมการที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยพิจารณาการประเมินมูลค่าของระบบผลิตภัณฑ์ (Product System Value Assessment) เป็นตัวตั้ง และพิจารณาการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment) เป็นตัวหาร นั้น สามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงาน ได้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ} = \frac{EBITDA \text{ (ล้านบาท)}}{\text{ผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ล้านตัน } CO_2eq.)}$$

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ} = \frac{XXX \text{ ล้านบาท}}{XXX \text{ ล้านตัน } CO_2eq.}$$

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ} = \frac{XXX \text{ พันบาท}}{1 \text{ ตัน } CO_2eq.}$$

จากผลการประเมิน Eco-efficiency ของหน่วยงาน สามารถแปลผลได้ว่า การสร้าง EBITDA มูลค่า XXX พันบาท ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จำนวน 1 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยพิจารณาเฉพาะปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมการดำเนินงานของหน่วยงาน (ไม่รวมการปล่อยของกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ซื้อมาเพื่อจำหน่ายและไม่รวมการสูญเสียไฟฟ้าในระบบจำหน่าย)



5. แผนการดำเนินงานและแนวทางการปรับปรุงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร

จากวิเคราะห์สัดส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้ในการประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร นั้นพบว่า ในส่วนกิจกรรมการให้บริการไฟฟ้าของหน่วยงาน เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด ซึ่งเพื่อพิจารณาจากการเก็บข้อมูล แสดงได้ว่ามาจากการใช้ไฟฟ้าในส่วนของการให้บริการเป็นหลัก ดังนั้นองค์กรจึงพิจารณาแผนดำเนินการเพื่อลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของการให้บริการเป็นสำคัญ โดยตัวอย่างแสดงแผนกลยุทธ์ในระยะ 3 ปี เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจจากการดำเนินกิจกรรมของหน่วยงาน แสดงดังตารางที่ ก-4

ตารางที่ ก-4 ตัวอย่างแผนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจจากการดำเนินกิจกรรมของหน่วยงาน

การดำเนินงานขององค์กร	แผนกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ภาพรวมองค์กร	- ฝึกอบรมบุคลากรเพื่อเตรียมความพร้อมของบุคลากรสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง (เน้น บุคลากรในกลุ่มคณะทำงาน)	√		
	- ปรับปรุง/สร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบสารสนเทศ และสามารถนำมาประมวลผลข้อมูลครอบคลุมดัชนีชี้วัดที่สำคัญทั้งด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมได้		√	
	- บ่งชี้ Hot spot ที่สำคัญที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กรได้	√		
	- เก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีรายการด้านเศรษฐกิจและด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร โดยแบ่งเป็นรายย่อย เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการดำเนินงานในเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของแต่ละส่วนได้		√	
	- ประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรโดยแบ่งเป็นรายย่อย เพื่อกระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของแต่ละส่วนย่อยอย่างต่อเนื่อง			√
	- ปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ข้อมูลจากผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ รวมถึงคำนวณหาค่า Factor X ที่เหมาะสมกับองค์กร			√
การให้บริการไฟฟ้าของหน่วยงาน	- การติดตั้ง Solar Rooftop เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิล	√		
	- การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าส่องสว่างในสำนักงาน	√		
	- การเปลี่ยน Chiller ประสิทธิภาพสูงเพื่อทดแทนของเดิม สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าของสำนักงานได้ และลดการรั่วไหลของสารทำความเย็น		√	√



การดำเนินงานของ องค์กร	แผนกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
	- ประชาสัมพันธ์เพื่อเพิ่มจำนวนลูกค้าให้หันมาใช้ บริการผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อลดเอกสารพิมพ์ใบเสร็จ และกระดาษ และช่วยลดการใช้ทรัพยากรสำนักงาน		√	
	- พัฒนาแอปพลิเคชันที่ช่วยให้การทำงานของพนักงานที่ตรวจสอบแนวระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เกิดความรวดเร็ว และลดการใช้กระดาษ		√	
การใช้น้ำมัน เชื้อเพลิงใน ยานพาหนะ	- ใช้ระบบการเติมน้ำมันด้วยระบบ Fleet card ทั้งเพื่อควบคุมปริมาณการใช้เชื้อเพลิง	√		
	- การปรับเปลี่ยนการใช้รถยนต์เป็น รถยนต์ไฟฟ้า		√	√
การผลิตไฟฟ้าของ หน่วยงาน	- การปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้ารุ่นใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำทดแทนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าจากเครื่องยนต์เดิมที่มีประสิทธิภาพต่ำ	√		
	- การเพิ่มข้อกำหนดอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ที่หน่วยงาน จัดเข้า ให้เป็นมาตรฐานสูง	√		
	- วิจัยและพัฒนาระบบบริหารจัดการแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบผสมผสานขนาดเล็กมากและจำหน่ายไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกล เพื่อลดหน่วยไฟฟ้าสูญเสียจากการเดินสายไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกล			√
การบำรุงรักษา สถานีไฟฟ้าและ ระบบไฟฟ้า	- กระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการเปิดขึ้นส่วนของอุปกรณ์สวิตช์เกียร์ จะต้องมีการดูเก็บก๊าซ SF6 ที่บรรจุอยู่ภายในจนหมดทุกครั้ง และใช้ก๊าซ SF6 เดิมที่ตรวจวัดคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานแล้ว เดิมกลับเข้าอุปกรณ์เพื่อใช้งานต่อไป ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสีย SF6 ให้มีน้อยที่สุด		√	
	- การกำหนดแผนบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าเชิงป้องกันโดยมีการสำรองอะไหล่ และกำหนดเป็นวาระในการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพและมีอายุการใช้งานใกล้เคียงกัน เพื่อหลีกเลี่ยง/ลดการรั่วไหลของก๊าซ SF6 ออกสู่บรรยากาศ		√	
	- เพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์ โดยจัดตั้งศูนย์ซ่อมหม้อแปลงและมิเตอร์		√	
การผลิตและใช้เสา ไฟฟ้า	- ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และพลังงาน รวมถึงลดการใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูง		√	
	- ศึกษาหาแนวทางการนำเสาไฟฟ้าชำรุดกลับมาใช้ประโยชน์ หรือ รีไซเคิลวัสดุในการผลิต/หล่อเสาคอนกรีตใหม่		√	
การจัดการของเสีย	- ดำเนินการจัดการกากของเสียและขยะอันตรายที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและลดผลกระทบด้านสุขภาพอนามัย		√	



ตัวอย่างกรณีศึกษา ข. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มการขนส่ง

1. ข้อมูลทั่วไป

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ได้จัดตั้งขึ้นเป็นองค์กรของรัฐ ออกเป็นพระราชกฤษฎีกา เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2519 เป็นรัฐวิสาหกิจ ประเภทกิจการสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคม มีภารกิจ และขอบเขตการรับผิดชอบในการจัดบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับ – ส่งผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจังหวัดใกล้เคียง จำนวน 5 จังหวัด คือ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในด้านประกอบการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับการประกอบการขนส่งบุคคล กิจการเดินรถโดยสารประจำทาง จัดเป็นสาธารณูปโภคชนิดหนึ่งของรัฐ ที่ให้บริการประชาชนผู้มีรายได้น้อย และปานกลางเป็นหลัก โดยไม่หวังผลกำไรมุ่งในด้านอำนวยความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินรถของผู้โดยสารเป็นหลัก โดยมี วิสัยทัศน์ (Vision) ขององค์การ คือ “ผู้นำการให้บริการรถโดยสารประจำทาง” และ พันธกิจ (Mission) ขององค์การ “การให้บริการรถโดยสารประจำทางที่มีคุณภาพแบบมีอาชีพโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และใส่ใจสิ่งแวดล้อม”

2. การกำหนดขอบเขตการประเมิน

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เป็นรัฐวิสาหกิจที่อยู่ในกลุ่มสาธารณูปโภคของประเทศกลุ่มขนส่ง ที่ส่งผลกระทบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมเพื่อให้สอดคล้องรับบริการบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ ขสมก. โดยขอบเขตขององค์การ จะครอบคลุมการให้บริการจัดบริการรถโดยสารประจำทางรับ-ส่ง ผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม รวมถึงกิจการที่เกี่ยวข้อง หรือต่อเนื่องกับการประกอบการขนส่งบุคคล

องค์กรจึงกำหนดแนวทางและตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยพิจารณาทุกกิจการขององค์กรตลอดห่วงโซ่อุปทานของ ขสมก. ครอบคลุมสำนักงานใหญ่ และเขตการเดินรถทั้ง 8 เขต และรวมถึงกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่องค์กรดำเนินการอยู่ด้วย โดยกำหนดตัวชี้วัดในระดับองค์กร เพื่อพิจารณาภาพรวม และทำการประเมินเปรียบเทียบกิจกรรมหลัก ได้แก่การเดินรถ ขององค์การ

3. การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้าน สิ่งแวดล้อม และด้านคุณค่า (หรือเศรษฐศาสตร์) ขององค์กร

ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยดัชนีชี้วัด (Indicator) มากมายที่ไม่สามารถนำมารวมเป็นตัวเลขเดียวกันได้ หน่วยงานจึงจำเป็นต้องเลือกอัตราส่วนของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่เหมาะสมกับ



หน่วยงาน สำหรับการสื่อสารไปยังผู้บริหาร และบุคคลในองค์กร รวมทั้งบุคคลภายนอกทั่วไปที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรง และทางอ้อม

การกำหนดการประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment) ขององค์กร ได้ทำการทบทวนและคัดเลือกจากพันธกิจหลักขององค์กร และคัดเลือกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ และเป็นผลกระทบหลักของการดำเนินการขององค์กร รวมถึงสามารถนำไปใช้ในการดำเนินการ และวางแผนปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร และคำนึงถึงลักษณะข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ

3.1 ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม ที่องค์กรเลือก ได้แก่ การใช้พลังงานในการเดินทาง อันเนื่องมาจากการเป็นกิจกรรมหลักขององค์กรและพันธกิจหลักขององค์กร นอกจากนี้ องค์กรยังได้เลือกตัวชี้วัดที่เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามมาตรฐาน CFO สำหรับการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดำเนินแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งได้มีการกำหนดการคำนวณตามมาตรฐานสากลในการประเมินบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ได้แก่ ISO 14064 – 1 Greenhouse Gas และแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยองค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) โดยข้อมูลที่เก็บสามารถจำแนกขอบเขตได้ 3 ประเภท จำแนกตามแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้แก่

ขอบเขตที่ 1 กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง (Direct GHG) คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในองค์กร มีแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือขอบเขตแบบ Gate-to-Gate อาทิเช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงจากยานพาหนะ การเกิดปฏิกิริยาในกระบวนการผลิต การรั่วซึมหรือรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น

ขอบเขตที่ 2 กิจกรรมการจัดซื้อพลังงาน (Energy indirect GHG) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าความร้อนหรือไอน้ำที่ถูก นำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร อาทิ การซื้อพลังงานไฟฟ้า การซื้อพลังงานไอน้ำ การซื้อพลังงานความร้อน เป็นต้น

ขอบเขตที่ 3 กิจกรรมอื่นๆ (Other indirect GHG) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 (กิจกรรมสนับสนุนอื่นๆ) โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตนี้จะเป็นรูปแบบ Cradle-to-Gate ตัวอย่างข้อมูลของขอบเขตนี้ อาทิ การผลิตวัตถุดิบ การผลิตอุปกรณ์ประกอบธุรกิจ การขนส่งจากกิจกรรมในองค์กร เป็นต้น

3.2 ตัวชี้วัดด้านคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการ

เนื่องจากกิจกรรมหลักของ ชสมก. เป็นการให้บริการการเดินทาง ดังนั้นองค์กรจึงได้เลือกตัวชี้วัดที่แสดงถึงคุณค่าของการให้บริการขององค์กร ได้แก่ การเลือกกระยะทางการให้บริการ (กม. บริการ) เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ คือ ระยะทางบริการ (กม. บริการ) ของรถสาธารณะของ ชสมก.



ทั้ง 8 เขตการเดินรถ และนอกจากนี้ได้ทำการวางแผนในการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ในด้านรายได้จากการให้บริการในแนวทางที่เหมาะสมเพื่อเป็นตัวชี้วัดด้านคุณค่าอีกทางหนึ่งด้วย

ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูล เพื่อการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจศาสตร์ แสดงดังรูปที่ ข-1

ตารางการเก็บข้อมูลแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก: เขต 1
ปีงบประมาณ 2561 (ตั้งแต่ ค.ค.60 - ก.ย.61)

รายการ	หน่วย	รวม/ปี	ค.ค.60	พ.ย.60	ธ.ค.60
Mobile Combustion (การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่)					
3. รถใช้งาน					
- น้ำมันดีเซล	ลิตร	0			
- Gasohol 91	ลิตร	0			
- NGV	กิโลกรัม	0			
4. รถโดยสาร					
4.1 รถธรรมดา					
- น้ำมันดีเซล	ลิตร	0			
- ระยะทางบริการ	กิโลเมตร	0			
- จำนวนผู้โดยสาร	คน	0			
- รายได้ค่าโดยสาร (ตัวม้วน)	บาท	0			
- รายได้ตัวลวงหน้า คุปอง บัตรเดือน	บาท	0			
- รายได้รัฐบาลสนับสนุน	บาท	0			
4.2 รถปรับอากาศ					
- น้ำมันดีเซล	ลิตร	0			
- ระยะทางบริการ	กิโลเมตร	0			
- จำนวนผู้โดยสาร	คน	0			
- รายได้ค่าโดยสาร (ตัวม้วน)	บาท	0			
- รายได้ตัวลวงหน้า คุปอง บัตรเดือน	บาท	0			
4.3 รถ ปอ. NGV					
- NGV	กิโลกรัม	0			
- ระยะทางบริการ	กิโลเมตร	0			
- จำนวนผู้โดยสาร	คน	0			
- รายได้ค่าโดยสาร (ตัวม้วน)	บาท	0			
- รายได้ตัวลวงหน้า คุปอง บัตรเดือน	บาท	0			
4.4 รายได้อื่น ๆ					
- ค่าเช่ารถ	บาท	0			
- รายได้ครอบครัวขนส่ง	บาท	0			
- รายได้ค่าตอบแทนรถร่วม	บาท	0			
- รายได้ค่าตอบแทนรถโดยสารขนาดเล็ก	บาท	0			
- รายได้รัฐบาลรับภาระ (คริมแดง)	บาท	0			
- รายได้อื่น ๆ	บาท	0			

รูปที่ ข-1 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูล เพื่อการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจศาสตร์ในกลุ่มขนส่ง

4. การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้ง ตั้งชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม และตัวชี้วัดด้านคุณค่า (หรือเศรษฐกิจศาสตร์ โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลของทั้งองค์กร ได้แก่ สำนักงานใหญ่ และเขตการเดินรถทั้ง 8 เขต



สามารถนำมาคำนวณตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร โดยพิจารณาตัวชี้วัดในรูปแบบดังต่อไปนี้

1) กม.บริการ ต่อ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2) กม.บริการ ต่อ การใช้พลังงาน

โดยตัวชี้วัดในแต่ละรูปแบบ จะมีการคำนวณ เปรียบเทียบตามประเภท และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ และแยกรายละเอียดสำหรับแต่ละเขตการเดินรถ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและใช้สำหรับกำหนดนโยบายเพื่อวางแผนการปรับปรุงประสิทธิภาพในอนาคตอีกด้วย

ตัวอย่างตารางการสรุปผลคำนวณค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ แสดงดังรูป ข-2

ผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ: องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ปีงบประมาณ 2561 (ตั้งแต่ ต.ค.60 - ก.ย.61)											
ผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ: หน่วย [ระยะทางบริการ (กม.) ต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กก. CO2eq)]											
ขสมก	รถธรรมดา			รถปรับอากาศ			รถ ปอ. NGV			Total GHG scope 1+2	
	กม.บริการ [km]	GHG [kgCO2eq]	Eco-eff	กม.บริการ [km]	GHG [kgCO2eq]	Eco-eff	กม.บริการ [km]	GHG [kgCO2eq]	Eco-eff	GHG [kgCO2eq]	Eco-eff
สำนักงานใหญ่											
เขต 1											
เขต 2											
เขต 3											
เขต 4											
เขต 5											
เขต 6											
เขต 7											
เขต 8											
ขสมก ทั้งหมด											
ผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ: หน่วย [ระยะทางบริการ (กม.) ต่อการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิง (กก. CO2eq)]											
ขสมก	รถธรรมดา			รถปรับอากาศ			รถ ปอ. NGV			Total	
	กม.บริการ [km]	Heating V [MJ]	Eco-eff	กม.บริการ [km]	Heating V [MJ]	Eco-eff	กม.บริการ [km]	Heating V [MJ]	Eco-eff	Heating V [MJ]	Eco-eff
สำนักงานใหญ่											
เขต 1											
เขต 2											
เขต 3											
เขต 4											
เขต 5											
เขต 6											
เขต 7											
เขต 8											
ขสมก ทั้งหมด											

รูปที่ ข-2 ตัวอย่างตารางการสรุปผลคำนวณค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในกลุ่มขนส่ง

5. แผนการดำเนินงานและแนวทางการปรับปรุงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร

จากการดำเนินการตามแนวทางในการประเมินตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร ขสมก. ได้มีการกำหนดแนวทางในการจัดทำตัวชี้วัดให้ละเอียดมากขึ้น ทั้งในด้านการเก็บข้อมูล และการประเมิน เพื่อให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงองค์กร

โดยจะมีการพัฒนาการเก็บข้อมูลตัวชี้วัดให้สามารถประเมินได้อย่างต่อเนื่อง และใช้ในประเมินเขตการเดินรถต่างๆ ให้ทราบถึงผลการดำเนินงานของส่วนงานตนเองอย่างง่ายและรวดเร็ว เป็นการติดตามผล



อย่างทันทั่วทั้งที่ เช่น การวางแผนการเก็บข้อมูลรายเดือนอย่างต่อเนื่อง การกำหนดแนวทางการประเมินแต่ละเขตการเดินรถถึงประสิทธิภาพ กม. บริการ ต่อ การใช้พลังงาน เป็นต้น

สำหรับแนวทางการพิจารณาประเด็นทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ จะมีการพิจารณาปรับปรุง และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการเก็บข้อมูลประเด็นทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอื่นๆ เพิ่มเติมด้วย

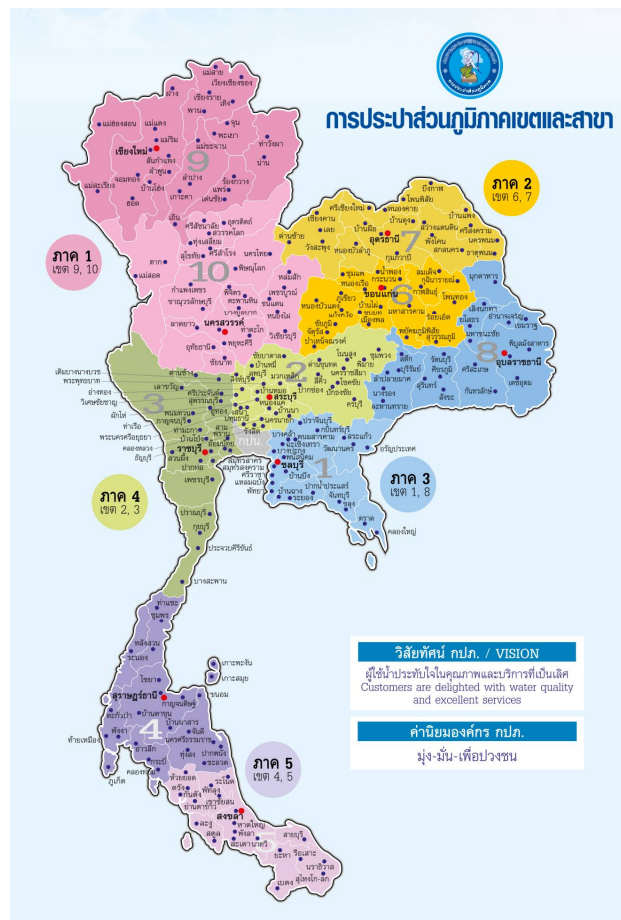
นอกจากนี้จะมีการนำผลการประเมินที่ได้ ไปวิเคราะห์และกำหนดแนวทางการพัฒนา เพื่อปรับปรุงให้ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจมีค่าดีขึ้นอย่างต่อเนื่องต่อไป โดยคาดว่าจะทำให้เกิดผลการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง และเป็นประโยชน์กับองค์กรในด้านต่างๆ เช่น

- ช่วยให้บริหารองค์กรต่าง ๆ และรัฐมีแนวทางและทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนขึ้น เพราะได้คำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ คือการสร้างสมดุลระหว่างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ
- ช่วยในการอนุรักษ์ปกป้องรักษาระบบนิเวศไปพร้อมๆ กันซึ่งมีความจำเป็นหลายอย่างมาก โดยยึดหลักการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
- เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและลดการปล่อยมลพิษ ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม
- เพิ่มผลผลิตด้วยการลดการใช้ทรัพยากร
- เป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีใหม่ ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีแรงจูงใจที่พัฒนาประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
- เป็นทิศทางที่ทำให้นโยบายของรัฐบาลที่มุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน มีความเป็นไปได้จริง ซึ่งเป็นเป้าหมายในระยะยาวโดยรวมของประเทศ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างกรณีศึกษา ค. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มสาธารณูปการ

1. ข้อมูลทั่วไป

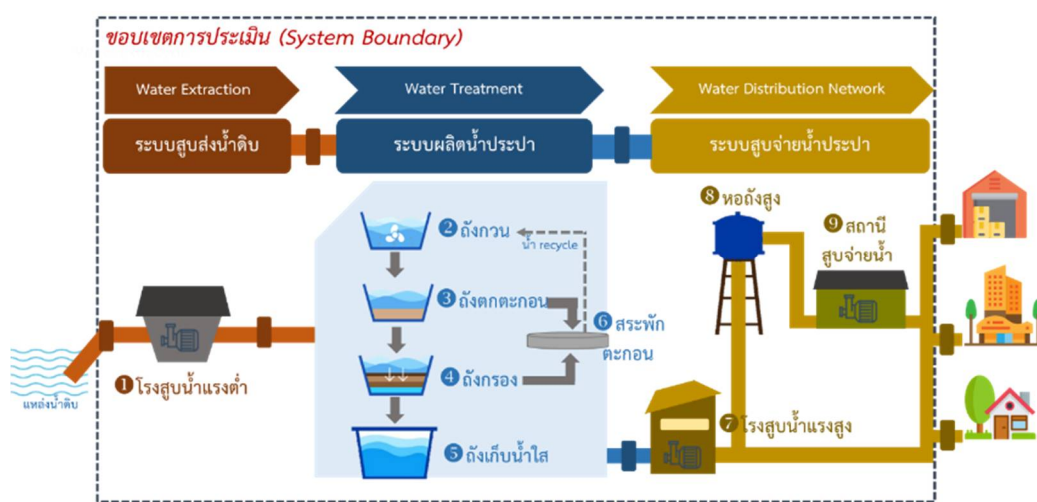
“การประปาส่วนภูมิภาค” เรียกโดยย่อว่า “กปภ.” เป็นรัฐวิสาหกิจภายใต้กระทรวงมหาดไทย ที่ให้บริการด้านสาธารณูปโภคพื้นฐานด้านน้ำประปา มีวัตถุประสงค์ในการประกอบและส่งเสริมธุรกิจการประปา โดยการสำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในการผลิต จัดส่งและจำหน่ายน้ำประปา รวมทั้งการดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับธุรกิจการประปาเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่การให้บริการ สาธารณูปโภค โดยคำนึงถึงประโยชน์ของรัฐและสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ กปภ. มีภารกิจ ในการผลิตน้ำสะอาดคุณภาพมาตรฐานสากลและส่งจ่ายด้วยระบบท่อให้แก่ประชาชน 74 จังหวัดทั่วประเทศ (ยกเว้นกรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ) ได้อุปโภคและบริโภคอย่างเพียงพอและทั่วถึง โดยกำหนด โครงสร้างการบริการประชาชนให้มีสายปฏิบัติการ 5 ภาค 10 เขต 234 สาขา โครงสร้างการบริการประชาชน แสดงดังรูปที่ ค-1



รูปที่ ค-1 โครงสร้างการบริการและการแบ่งเขตความรับผิดชอบ ของการประปาส่วนภูมิภาค
 [ที่มา: การประปาส่วนภูมิภาค]

2. การกำหนดขอบเขตการประเมิน

ขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ กปภ. พิจารณาตามกิจกรรมการดำเนินงานหลักของหน่วยงาน โดยกำหนดขอบเขตการประเมินเป็น “การผลิตและจำหน่ายน้ำประปาให้แก่ผู้ใช้น้ำ” และหน่วยหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ คือ “น้ำประปา 1 ลูกบาศก์เมตร ที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด” ทั้งนี้ ขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ กปภ. ได้กำหนดขอบเขตการประเมินครอบคลุม 3 ขั้นตอนหลัก (แสดงดังรูปที่ ค- 2) ได้แก่



รูปที่ ค.- 2 ตัวอย่างขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของกลุ่มสาธารณูปการ: กรณีน้ำประปาส่วนภูมิภาค

[ที่มา: กปภ. โครงการศึกษาและการกำหนดแนวทางในการวัดและประเมินเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค ปี 2561]

1) ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ (Raw Materials/Water Extraction) การได้มาซึ่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา มาจากการสูบน้ำดิบด้วยปั้มน้ำ ณ โรงสูบน้ำแรงต่ำ และส่งน้ำดิบด้วยระบบท่อส่งน้ำดิบไปยังระบบผลิตน้ำประปาหรือโรงกรองน้ำต่อไป โดยทำการพิจารณาไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในขั้นตอนดังกล่าว

2) ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา (Water Treatment) พิจารณาน้ำดิบกระบวนการต่างๆ (Unit Process) ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบให้เป็นน้ำประปา ได้แก่

- การสูบน้ำ
- การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ
- การตกตะกอน
- การกรอง
- การฆ่าเชื้อโรค



- การสูบน้ำ
- การควบคุมคุณภาพน้ำประปา

3.) ขั้นตอนการสูบน้ำประปา (Water Distribution Network) พิจารณาการสูบน้ำประปาที่ผลิตได้จากถังน้ำใสขึ้นพักไว้บนหอถังสูง หรือสูบน้ำเข้าระบบท่อจ่ายโดยตรงเพื่อให้บริการน้ำประปาแก่ผู้ใช้น้ำต่อไป

3. การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม และด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ขององค์กร

การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมและด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ของรัฐวิสาหกิจกลุ่มสาธารณูปการ กรณีการผลิตน้ำประปาของ กปภ. นั้น ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามขอบเขตการประเมินที่กำหนด และจัดเก็บข้อมูลในช่วงระยะเวลาเดียวกันทั้งข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ โดยรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลาต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ปี (ปีงบประมาณ) โดยเป็นไปตามปฏิทินการดำเนินงานหลักของ กปภ. นั้นเอง แสดงตัวอย่าง Template การรวบรวมข้อมูลด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม ดังรูปที่ ค-3 และรูปที่ ค-4 ตามลำดับ

แบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลภายใต้โครงการ "ศึกษาและกำหนดแนวทางในการวัดและ ประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ในอุตสาหกรรมน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล: ปีงบประมาณ 2560 (1 ต.ค. 59 - 30 ก.ย. 60)

ผู้กรอกข้อมูล: ชื่อ-สกุล:..... ฝ่าย:..... เบอร์ติดต่อ:.....

รายการ	ภาพรวม กปภ.	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	ข้อมูลอ้างอิงจากระบบ (OIS/CIS/GIS/PM/บัญชี/ทรัพย์สิน/...อื่นๆ โปรดระบุ)
	5 ภาค	ภาค 1	ภาค 2	ภาค 3	ภาค 4	ภาค 5	
	10 เขต	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	
	74 จังหวัด	เขต 9 และ 10	เขต 6 และ 7	เขต 1 และ 8	เขต 2 และ 3	เขต 4 และ 5	
	234 สาขา	(18 จังหวัด)	(11 จังหวัด)	(14 จังหวัด)	(16 จังหวัด)	(14 จังหวัด)	
1. ข้อมูลรายได้จากการดำเนินงาน							
1.1 รายได้จากการจำหน่ายน้ำผ่านมาตร (บาทต่อปี)							
1.2 รายได้จากการจำหน่ายน้ำอื่นๆ (บาทต่อปี)							
1.3 รายได้ค่าติดตั้งและวางท่อ (บาทต่อปี)							
1.4 รายได้ค่าบริการ (บาทต่อปี)							
2. ข้อมูลต้นทุนค่าน้ำดิบ							
2.1 ต้นทุนค่าน้ำดิบ (หน่วย: บาทต่อ ลบ.ม.)							
2.2 ต้นทุนค่าน้ำดิบ (หน่วย: บาทต่อปี)							
3. ข้อมูลต้นทุนค่าไฟฟ้า							
3.1 ต้นทุนค่าไฟฟ้า (หน่วย: บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง)							
3.2 ต้นทุนค่าไฟฟ้า (หน่วย: บาท/ปี)							
4. ข้อมูลต้นทุนค่าวัสดุการผลิต (สารเคมี)							
4.1 ต้นทุนค่าสารเคมี (หน่วย: บาทต่อหน่วย)							
4.2 ต้นทุนค่าสารเคมี (หน่วย: บาทต่อปี)							
5. ข้อมูลต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น							
5.1 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและหล่อลื่น (หน่วย: บาทต่อหน่วย)							
5.2 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและหล่อลื่น (หน่วย: บาทต่อปี)							

รูปที่ ค-3 ตัวอย่าง Template รวบรวมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์



ข้อมูลทั่วไป: ปรก. สาขา:
ชื่อบุคคลติดต่อข้อมูล:
โทรศัพท์:
ชื่อสาขา:
ปีที่เริ่มดำเนินการผลิตน้ำประปา:
กำลังการผลิตน้ำประปา:
จำนวนผู้ใช้น้ำ:
ความยาวเส้นท่อส่ง-ส่ง น้ำดิบ:
แหล่งน้ำดิบ: ☐ น้ำผิวดิน แหล่งที่ 1: ... (ระบุชื่อ)
..... แหล่งที่ 2: ... (ระบุชื่อ)
☐ น้ำบาดาล แหล่งที่ 1: ... (ระบุชื่อ)
..... แหล่งที่ 2: ... (ระบุชื่อ)
☐ น้ำทะเล แหล่งที่ 1: ... (ระบุชื่อ)
..... แหล่งที่ 2: ... (ระบุชื่อ)
ปริมาณน้ำประปาผลิตจริง (ปี 60): ล้าน ลบ.ม.
ปริมาณน้ำประปาผลิตจ่าย (ปี 60): ล้าน ลบ.ม.
ปริมาณน้ำประปาผลิตจำหน่าย (ปี 60): ล้าน ลบ.ม.
% น้ำสูญเสีย (ปี 60):
ข้อมูลที่เป็นเพิ่มเติม: คุณภาพน้ำดิบ

Email:
ที่ตั้งสาขา:
เทคโนโลยีการผลิตน้ำประปา:
พื้นที่ให้บริการผู้ใช้น้ำ:
ความหนาแน่นของผู้ใช้น้ำ:
ความยาวเส้นท่อส่ง-จ่าย น้ำผลิต:
สัดส่วน:%

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น:	อบต. ทุ่งโพธิ์ทะเล
อำเภอ:	อำเภอเมือง
จังหวัด:	จังหวัด...
สำนักงาน:	...
โทรศัพท์:	...
แฟกซ์:	...

No.	Inputs	Amount	Unit	Remarks
Raw water				
1	น้ำผิวดิน	...	...	...
2	น้ำฝน	...	...	...
3	น้ำบาดาล	...	...	...
4	น้ำทะเล	...	...	...
5	...	...	...	...
Good water / Raw processed				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
Chemicals				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
Energy/Fuel				
1	ไฟฟ้า	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
Labor				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
Equipment				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...

(1)
โรงงานน้ำประปา
...

No.	Outputs	Amount	Unit	Remarks
Water Product				
1	น้ำดื่ม	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
Good water / Water supply				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
Distribution to the District Water Supply System				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
Distribution to the City				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
Losses				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
Total				
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...

รูปที่ ค-4 ตัวอย่าง Template รวบรวมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

ภายหลังการรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และประเมินผลข้อมูล แล้ว จึงทำการคัดเลือกตัวชี้วัดที่มีความเหมาะสมต่อการดำเนินงานหลัก ทั้งนี้ ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม จะพิจารณาคัดเลือกจากสาเหตุหลักที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment หรือ LCA) ของการผลิตน้ำประปา โดยอาจเป็นผลกระทบโดยตรงหรือผลกระทบโดยทางอ้อม ส่วนตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ อาจเลือกจากตัวชี้วัดตัวใดตัวหนึ่งที่เป็น KPI ประจำปีอยู่แล้ว หรือตัวชี้วัดที่สะท้อนผลการดำเนินงานที่แท้จริงของการประกอบกิจการประปา



ตัวอย่างตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ การผลิตและจำหน่ายน้ำประปาของ กปภ.

จากการพิจารณาเบื้องต้น พบว่า ตัวชี้วัดที่มีความเหมาะสมสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ กปภ. (กลุ่มสาธารณูปการ) แสดงตัวอย่างได้ดังตารางที่ ค-1

ตารางที่ ค-1 ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตน้ำประปา

ตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ (Value/ Economic Indicators)	ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Indicators)
➢ รายได้ จากการจำหน่ายน้ำประปา ➢ ปริมาณน้ำประปาที่จำหน่าย	➢ ผลกระทบด้านภาวะโลกร้อน (Climate Change or Global Warming) ➢ ผลกระทบด้านการลดลงหรือการขาดแคลนทรัพยากรน้ำ (Water Resource Depletion or Water Scarcity)

4. การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

เมื่อทำการคัดเลือกตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว จึงเข้าสู่ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในกรณีของการผลิตน้ำประปา จากการพิจารณาของ กปภ. เบื้องต้นได้พิจารณาคัดเลือก “รายได้ที่ได้จากการจำหน่ายน้ำประปา” และ “ปริมาณน้ำประปาที่จำหน่าย” เป็นตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และคัดเลือก “ผลกระทบด้านภาวะโลกร้อน (Climate Change or Carbon Footprint)” และ “ผลกระทบด้านการขาดแคลนทรัพยากรน้ำ (Water Scarcity Footprint)” เป็นตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment) ดังนั้น การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของการผลิตน้ำประปา จึงสามารถแสดงสมการได้ดังสมการด้านล่าง

$$EE = \frac{\text{รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา (บาท/ย)}}{\text{ผลกระทบด้านภาวะโลกร้อน (kgCO}_2\text{eq/y)}}$$

$$EE = \frac{\text{รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา (บาท/ย)}}{\frac{\text{ผลกระทบด้านการขาดแคลนทรัพยากรน้ำ (m}^3\text{/y)}}{\text{ปริมาณน้ำประปาจำหน่าย (m}^3\text{/y)}}}$$

$$EE = \frac{\text{รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา (บาท/ย)}}{\frac{\text{ผลกระทบด้านภาวะโลกร้อน (kgCO}_2\text{eq/y)}}{\text{ปริมาณน้ำประปาจำหน่าย (m}^3\text{/y)}}}$$

$$EE = \frac{\text{รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา (บาท/ย)}}{\text{ผลกระทบด้านการขาดแคลนทรัพยากรน้ำ (m}^3\text{/y)}}$$

และตัวอย่างการคำนวณแสดงได้ดังตารางที่ ค-2

ตารางที่ ค-2 ตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ กปภ.

ตัวชี้วัด		ข้อมูล	หน่วย	ปริมาณ
ตัวชี้วัดด้าน คุณค่า/ เศรษฐศาสตร์	(1)	รายได้จากการจำหน่าย น้ำประปา	บาท/ปี	A
	(2)	ปริมาณน้ำประปา จำหน่าย	m ³ /ปี	B
ตัวชี้วัดด้าน สิ่งแวดล้อม	(3)	Carbon Footprint (Climate change)	kgCO ₂ eq/m ³	C
	(4)	Water Footprint (WSI)	m ³ /m ³	D
ค่าประสิทธิภาพเชิง นิเวศเศรษฐกิจ (Eco- efficiency: EE) ของ กปภ. ในภาพรวม		สูตรการคำนวณ	หน่วย	EE
		(1) / (3)	บาท/kgCO ₂ eq	A / C
		(1) / (4)	บาท/m ³	A / D
		(2) / (3)	m ³ /kgCO ₂ eq	B / C
		(2) / (4)	m ³ /m ³	B / D



5. แผนการดำเนินงานและแนวทางการปรับปรุงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร

กรณีรัฐวิสาหกิจที่แบ่งสายการปฏิบัติงานกระจายอยู่ทั่วภูมิภาคของประเทศเช่นเดียวกับ กปภ. นั้น แผนการดำเนินงานในระยะถัดไป คือ การลงรายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามโครงสร้าง จากภาพรวม เป็นรายภาค จากรายภาคเป็นรายเขต และจากรายเขตเป็นรายสาขา โดยอาจคัดเลือกหน่วยงานที่จะลงรายละเอียด โดยพิจารณาเรียงลำดับความสำคัญ (Prioritized) จากผลการประเมินเบื้องต้นที่ได้ทำการศึกษาไว้แล้ว

สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency: EE) ในกรณีการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม อาจพิจารณาปรับปรุง

- การลดอัตราการสูญเสียในระบบที่มีสัดส่วนน้ำสูญเสียมาก
- การนำน้ำในระบบผลิตกลับมาเวียนใช้ซ้ำ เพื่อให้การปล่อยน้ำเสียออกสู่ธรรมชาติน้อยที่สุด หรือมุ่งสู่ Zero Discharge
- การจัดทำสมดุลมวลน้ำ (Water Balance) ทั้งระบบ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและวางแผนการปรับปรุงได้ตรงจุด (Hot Spot)
- การติดตั้งมิเตอร์วัดการใช้น้ำในจุดที่สำคัญ
- การใช้ทรัพยากรน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีค่าความตึงเครียดด้านน้ำ (Water Stress Index) ที่ค่อนข้างต่ำ
- การบันทึกข้อมูลการใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ (Water Withdrawal) และการคืนน้ำกลับสู่แหล่งน้ำธรรมชาติด้วยคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน โดยการบันทึกข้อมูลรายได้ เพื่อหาปริมาณน้ำใช้ที่แท้จริง (Consumptive Water Use) ของการผลิตน้ำประปาของ กปภ.

การบริหาร/บำรุง/รักษา/ปรับเปลี่ยน เส้นท่อและอุปกรณ์ ต่างๆ ให้รองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดน้ำสูญเสียให้น้อยที่สุด ซึ่งอาจจำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรหรือสนับสนุน ประกอบการวางแผนเพิ่มเติม



ตัวอย่างกรณีศึกษา ง. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจด้านเกษตรกรรม

1. ข้อมูลทั่วไป

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2514 เป็นองค์การรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมให้แก่เกษตรกร ต่อมาได้เพิ่มบทบาทเป็นผู้ประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์นมจากน้ำนมดิบเพื่อให้รัฐวิสาหกิจสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่องและดำรงอยู่ได้ตามนโยบายของรัฐบาล สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาของ อ.ส.ค. คือ นมแห่งชาติ ภายในปี 2564 ซึ่งได้แต่งตั้งคณะทำงานฯ และกำหนดแผนการดำเนินงานในเรื่องการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร ประกอบด้วย การสร้างความรู้ความเข้าใจ การกำหนดตัวชี้วัด การรวบรวมจัดเก็บข้อมูล การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ และการติดตามประเมินผล โดยดำเนินการเริ่มต้นนำร่อง ด้านอุตสาหกรรมนมที่สำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง (โรงงานนมมวกเหล็ก) แล้วจึงขยายผลการศึกษาให้ครอบคลุมด้านอุตสาหกรรมนมอีก 4 ภาค และทุกหน่วยธุรกิจของ อ.ส.ค. ตามแผนงานในระยะเวลา 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564)

2. การกำหนดขอบเขตการประเมิน

คณะทำงานฯ ได้กำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เพื่อทำความเข้าใจถึง การกำหนดแนวทางและตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยพิจารณาทุกกิจการของ องค์กรตลอดห่วงโซ่อุปทานของ อ.ส.ค. ตามแผนงานในปี พ.ศ. 2561 ถึง 2564 โดยในเบื้องต้น (ปี พ.ศ. 2561) กำหนดขอบเขตการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 – เดือนกันยายน พ.ศ. 2560 (ระยะเวลาตามปีงบประมาณ) ด้านอุตสาหกรรมนมของสำนักงาน อ.ส.ค. ก่อน เนื่องจากเป็นข้อมูลภายใต้การ ดำเนินการโดยตรงของ อ.ส.ค. สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และดำเนินการเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้ด้วยตนเองในอนาคต (ตั้งแต่ พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป) แล้วจึงขยายผลให้ ครอบคลุมทุกหน่วยธุรกิจของ อ.ส.ค. และตลอดห่วงโซ่อุปทานต่อไป

บทบาทหน้าที่ในการดำเนินกิจการด้านอุตสาหกรรมนมของ อ.ส.ค. คือ การผลิตและการจำหน่าย ผลิตภัณฑ์นมที่สำคัญ ได้แก่ นม ยู.เอช.ที. นมพาสเจอร์ไรส์ นมเปรี้ยว โยเกิร์ต และโยเกิร์ตพร้อมดื่ม ยู.เอช.ที. วิปป์ครีม และชีส โดยมีกำลังการผลิตเต็มที่ประมาณ 625 ตัน/วัน และกำลังการผลิตที่ผลิตได้ 710 ตัน/วัน (จากกำลังการผลิตของ อ.ส.ค. ซึ่งเป็นโรงงานแปรรูปนมที่กระจายอยู่ในภาคต่าง ๆ ทั้งหมด 5 แห่ง)

ขอบเขตในการพิจารณารวบรวมข้อมูลและประเมินผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับ ปีงบประมาณ 2561 ด้านอุตสาหกรรมนมของสำนักงาน อ.ส.ค. แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ **ระดับองค์กร** ที่พิจารณา ผลการดำเนินงานในภาพรวม ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของการดำเนินกิจการด้าน



อุตสาหกรรมนมของ อ.ส.ค. จากทุกภาค และ **ระดับผลิตภัณฑ์** ที่แยกพิจารณารายผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ผลิตโดยสำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง (โรงงานนมมหาลักษณ์) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์นมยูเอชที (UHT) ผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรซ์แบบถุงและครีม ผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรซ์แบบขวดและโยเกิร์ต ไอศกรีม

3. การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้าน สิ่งแวดล้อม และด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ขององค์กร

การกำหนดประเด็นประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ (Product system value assessment) และการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental assessment) ขององค์กรได้ดำเนินการทบทวนประเด็นคุณค่า/คุณประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคม ที่เชื่อมโยงกับนโยบายของ อ.ส.ค. และแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ Dairy Sustainable Framework (DSF) รวมถึงระดมสมองผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจ เพื่อระบุประเด็นด้านคุณค่า/คุณประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคม และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของสำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง

การกำหนดประเด็นประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental assessment impacts) ทำการพิจารณาตลอดห่วงโซ่คุณค่าของธุรกิจ ประกอบด้วย กระบวนการผลิตอาหารวัว กระบวนการเลี้ยงวัว และผลิตน้ำนมดิบ กระบวนการขนส่งนม กระบวนการแปรรูปนม กระบวนการบรรจุ กระบวนการกระจายสินค้า กระบวนการขายปลีก และการบริโภค ทำการวิเคราะห์การใช้วัตถุดิบ และการปล่อยของเสียที่สำคัญจากกระบวนการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์ และเพิ่มเติมผลการศึกษาประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมนม โดย The UNEP Working Group for Cleaner Production in the Food Industry

จากประเด็นด้านคุณค่าเชิงเศรษฐกิจ และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมนม ที่รวบรวมมา ได้นำมาจัดลำดับความสำคัญและทำการพิจารณากับคณะทำงาน โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินดังนี้

- (1) เป็นตัวชี้วัดที่องค์กรต้องจัดทำ ทั้งที่เป็น KPI ขององค์กร เป็นนโยบายขององค์กร หรือมีความสำคัญที่จะต้องรายงานต่อองค์กรหรือหน่วยงานที่กำกับกับการดำเนินงานขององค์กร
- (2) เป็นตัวชี้วัดที่องค์กรสามารถนำไปดำเนินการในองค์กรได้
- (3) เป็นตัวชี้วัดที่องค์กรสามารถทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้
- (4) เป็นตัวชี้วัดที่องค์กรมีการจัดเก็บข้อมูลอยู่แล้ว สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ หรือมีข้อมูลที่มีอยู่ในรายงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง



สรุปชุดตัวชี้วัดด้านอุตสาหกรรมนมของสำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรและผลิตภัณฑ์ และทำการทบทวนกับสำนักงาน อ.ส.ค. อีก 4 ภาค ดังตาราง

ตารางที่ ง-1 ชุดตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของ อ.ส.ค.ปีงบประมาณ 2561/2562

ชุดตัวชี้วัด	หน่วย
>> เศรษฐกิจ <<	
รายได้ผลิตภัณฑ์นมรวม	ล้านบาท
กำไรรายผลิตภัณฑ์ (ราคาขาย-ต้นทุนการผลิต)	บาท
>> สิ่งแวดล้อม <<	
การใช้พลังงาน	MJ
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	kgCO ₂ e
การสูญเสียระหว่างการผลิต	ลิตร
การจัดการขยะ / ของเสีย (เน้นบรรจุภัณฑ์)	Kg
การใช้น้ำในกระบวนการผลิต	m ³

4. การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

จากการรวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัดด้านอุตสาหกรรมนมของสำนักงาน อ.ส.ค. สามารถประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในระดับองค์กร (ประเมินจากด้านอุตสาหกรรมนมของสำนักงาน อ.ส.ค. ทั้ง 5 ภาค) และสำหรับสำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง (โรงงานนมมวกเหล็ก) พบว่า สามารถทดลองเก็บข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในระดับผลิตภัณฑ์ซึ่งเก็บข้อมูลปฐมภูมิเฉพาะการผลิตผลิตภัณฑ์นม และใช้ข้อมูลประกอบอื่นที่อยู่ภายนอกขอบเขตการดำเนินงานของสำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง (โรงงานนมมวกเหล็ก) จากการคำนวณผลผลิตภัณฑ์ 48 รายการ ได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์หลักที่มียอดการผลิตที่สูงที่สุดแสดงเป็นตัวอย่างคือ นม ยู.เอช.ที. รสจืด ขนาด 200 มิลลิลิตร 1 กล่อง ดังตาราง



ตารางที่ ง-2 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของ อ.ส.ค. ในระดับองค์กรและผลิตภัณฑ์

ระดับการประเมิน	การคำนวณ	หน่วย
ข้อมูลระดับองค์กร	$\frac{\text{ยอดขายรวม}}{\text{ปริมาณการใช้พลังงาน}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{MJ}}$
	$\frac{\text{ยอดขายรวม}}{\text{ปริมาณการปล่อย GHG}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{kgCO}_2\text{e}}$
	$\frac{\text{ยอดขายรวม}}{\text{ปริมาณน้ำนมสูญเสีย}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{ลิตรนมสูญเสีย}}$
ข้อมูลผลิตภัณฑ์ นม ยู.เอช.ที. รสจืด ขนาด 200 มิลลิลิตร	$\frac{\text{กำไรรายผลิตภัณฑ์}}{\text{ปริมาณการใช้พลังงาน}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{MJ}}$
	$\frac{\text{กำไรรายผลิตภัณฑ์}}{\text{ปริมาณการปล่อย GHG}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{kgCO}_2\text{e}}$
	$\frac{\text{กำไรรายผลิตภัณฑ์}}{\text{ปริมาณน้ำนมสูญเสีย}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{ลิตรนมสูญเสีย}}$

5. แผนการดำเนินงานและแนวทางการปรับปรุงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร ในระยะเวลา 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564)

การดำเนินงานตามแนวทางในการวัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของ องค์กรส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) กำหนดระยะเวลา 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564) เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาของ อ.ส.ค. คือ นมแห่งชาติ ภายในปี 2564 โดยการดำเนินการเริ่มต้นนำร่อง ด้านอุตสาหกรรมนม ที่สำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง (โรงงานนมมวกเหล็ก) แล้วจึงขยายผลการศึกษาให้ครอบคลุมด้านอุตสาหกรรมนมที่สำนักงาน อ.ส.ค. อีก 4 ภาค รวมถึงขยายการดำเนินการวัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ให้ครอบคลุมทุกหน่วยธุรกิจของ อ.ส.ค. ซึ่งประกอบด้วย ฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงโคนม ฝ่ายส่งเสริมการเลี้ยงโคนม และฝ่ายการตลาด โดยแผนดำเนินงานแนวทางในการวัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ในระยะเวลา 4 ปี



ตารางที่ ง-3 แผนงานดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีงบประมาณ 2561

แผนงาน	ระยะเวลา ดำเนินงานภายใต้ ปีงบประมาณ
	2561
ด้านอุตสาหกรรมนม	
สำนักงาน อ.ส.ค. ภาคกลาง (โรงงานนมมวกเหล็ก).	
1. กำหนดตัวชี้วัดและแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	✓
2. ศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของระดับผลิตภัณฑ์และองค์กร	✓
3. รวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	✓
4. กำหนดมาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	✓
5. ดำเนินการและติดตามประเมินผลการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเทียบกับปีฐาน	
สำนักงานภาคอื่น ๆ (สภ.ต. สภ.อ. สภ.นบ. สภ.นล)	
1. อบรมให้ความรู้ด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	✓
2. จัดตั้งคณะทำงานประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	✓
3. ทบทวนตัวชี้วัดและแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	✓
4. รวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	✓
5. กำหนดมาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	-
6. ดำเนินการและติดตามประเมินผลการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเทียบกับปีฐาน	-

ตารางที่ ง-4 แผนงานดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในปีงบประมาณ 2562 – 2564

แผนงาน	ระยะเวลาดำเนินงานภายใต้ ปีงบประมาณ		
	2562	2563	2564
ผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรที่ผลิต ณ โรงงานนมมวกเหล็ก(น้ำร้อง)			
1. ทบทวนและแต่งตั้งคณะทำงานศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรที่ผลิต ณ โรงงานนมมวกเหล็ก ปี 2562	✓	-	-
2. อบรมให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ รวมทั้งปัจจัยและวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรที่ผลิต ณ โรงงานนมมวกเหล็กเพื่อทำการสำรวจหรือประเมินระบบคุณค่า (System Value Assessment)	✓	✓	✓



แผนงาน	ระยะเวลาดำเนินงานภายใต้ ปีงบประมาณ		
	2562	2563	2564
3. กำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพ เจริญวิเศษเศรษฐกิจ และกำหนดตัวชี้วัดและแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ (ทบทวน) ตัวชี้วัดปี2561)	✓	✓	✓
4. ศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจของระดับผลิตภัณฑ์และองค์กรตามแนวปฏิบัติมาตรฐาน ISO14045	✓	✓	✓
5. รวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจและประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ	✓	✓	✓
6. นำผลประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) มาพิจารณาเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน	✓	✓	✓
7. กำหนดแนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน โดยมีรายละเอียดและกิจกรรมในการดำเนินงานสำหรับปีงบประมาณ 2563	✓	✓	✓
ผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรที่ผลิต ณ โรงงานนมภาคอื่นๆ (สกต. สกอ. สก.นบ. สก.นล)			
1. ทบทวนและแต่งตั้งคณะทำงานศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรที่ผลิต ณ โรงงานนมภาคอื่นๆ (สกต. สกอ. สก.นบ. สก.นล.) ปี2563	-	✓	✓
2. อบรมให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ รวมทั้งบ่งชี้และวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรที่ผลิต ณ โรงงานนมหลักเพื่อทำการสำรวจหรือประเมินระบบคุณค่า (System Value Assessment)	-	✓	✓
3. กำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพ เจริญวิเศษเศรษฐกิจ และกำหนดตัวชี้วัดและแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ (ทบทวน) ตัวชี้วัดปี2562(	-	✓	✓
4. ศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจของระดับผลิตภัณฑ์และองค์กรตามแนวปฏิบัติมาตรฐาน ISO 14045	-	✓	✓
5. รวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจและประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ	-	✓	✓
6. นำผลประเมินประสิทธิภาพเจริญวิเศษเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) มาพิจารณาเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน	-	✓	✓
7. กำหนดแนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน โดยมีรายละเอียดและกิจกรรมในการดำเนินงานสำหรับปีงบประมาณ 2564	-	✓	✓



ตัวอย่างกรณีศึกษา จ. การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรม

1. ข้อมูลทั่วไป

การยาสูบแห่งประเทศไทย (อังกฤษ: Tobacco Authority of Thailand; ชื่อย่อ: ยสท., TOAT) เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในประเทศไทย ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงการคลัง ทำหน้าที่ประกอบธุรกิจผลิตและจัดจำหน่ายบุหรี่สำเร็จรูป โดยมีวิสัยทัศน์ (Vision) ขององค์การ คือ “เป็นผู้นำธุรกิจยาสูบในประเทศและมุ่งสู่ธุรกิจอื่น” และ พันธกิจ (Mission) ขององค์การ “รักษาส่วนแบ่งตลาดยาสูบไทย ขยายสู่ตลาดต่างประเทศ ด้วยผลิตภัณฑ์คุณภาพ พร้อมพัฒนาธุรกิจ เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน” และมีเป้าประสงค์ขององค์กรดังนี้

1) ส่วนแบ่งตลาด (Market Share) เพิ่มศักยภาพของช่องทางขาย และสร้างความภักดีต่อตราสินค้าเพื่อรักษาและเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Shares) จากการเป็นผู้นำตลาดในกลุ่มลูกค้า Saving พร้อมทั้งสร้างโอกาสทางการตลาดจากการตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของกลุ่มลูกค้า

2) รายได้เพิ่มจากธุรกิจหลัก โดยสามารถสร้างรายได้จากการขยายสู่ธุรกิจอื่น

3) ต้นทุนการผลิต โดยสามารถควบคุมต้นทุนให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

4) อัตรากำไรสุทธิ มุ่งเน้นการรักษาระดับของความสามารถในการทำกำไรอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องตลอดการเติบโตของธุรกิจ

2. การกำหนดขอบเขตการประเมิน

การยาสูบแห่งประเทศไทยเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่มุ่งเน้นการเป็นผู้นำธุรกิจยาสูบในประเทศและมุ่งสู่ธุรกิจอื่น รวมถึงการขยายสู่ตลาดต่างประเทศด้วยผลิตภัณฑ์คุณภาพ ซึ่งเป็นไปตามวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร ดังจะเห็นได้จากงบลงทุน หรืองบทำการ และแผนปฏิบัติการต่างๆ ที่ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ 2561 ล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น แต่อย่างไรก็ตาม องค์กรยังเป็นหน่วยงานที่สร้างรายได้ให้กับรัฐอีกด้วย ดังนั้น การกำหนดระบบผลิตภัณฑ์ขององค์กรและรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจในครั้งนี้จะพิจารณา 2 ระดับ คือ ระดับองค์กร และระดับผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้

(1) ระบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมิน (Product System to be Assessed)

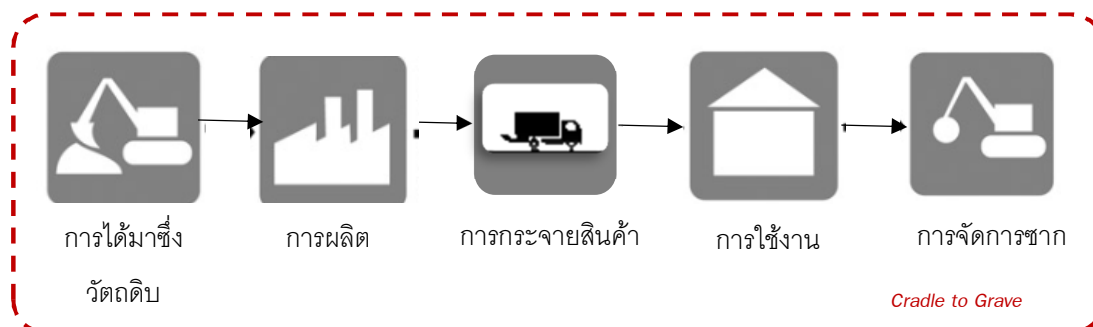
รายการ	ระดับองค์กร	ระดับผลิตภัณฑ์
ชื่อระบบ	ระบบการจัดจำหน่ายบุหรี่ทั้งในและต่างประเทศ	ระบบการผลิตบุหรี่เฉลี่ยทุกยี่ห้อ

รายการ	ระดับองค์กร	ระดับผลิตภัณฑ์
ที่ตั้ง	การยาสูบแห่งประเทศไทย เลขที่ 184 ถนนพระรามที่ 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110	
ระยะเวลาพิจารณา	1 ตุลาคม 2560 – 30 กันยายน 2561	
ผู้มีส่วนได้เสีย	1. บุคลากรภายในองค์กร 2. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.)	

(2) หน้าที่และหน่วยหน้าที่ (Function and Functional unit)

ระดับองค์กรและระดับผลิตภัณฑ์

การกำหนดหน่วยหน้าที่ของผลิตภัณฑ์บุหรี่ยี่ห้อทุกยี่ห้อ จะกำหนดเป็นปริมาณบุหรี่ทั้งหมดที่ผลิตได้ (1 มวน) โดยกำหนดระบบผลิตภัณฑ์แบบ Cradle to Grave พิจารณาขอบเขตของระบบผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต การกระจายสินค้า และการจัดการซาก ครอบคลุมการขนส่งตลอดช่วงวัฏจักรชีวิต แสดงดังรูปที่ จ-1



รูปที่ จ-1 ระบบผลิตภัณฑ์แบบพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิต (Cradle to Grave)

3. การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม และด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ขององค์กร

การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร

การยาสูบแห่งประเทศไทยใช้วิธีการคัดเลือกตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศ ต่างประเทศและติดตามข่าวสารสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลก จากผลการศึกษา งานวิจัยพบว่ามีอุตสาหกรรมยาสูบมีการประเมินผลกระทบทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) และความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Human toxicity) มากที่สุด เนื่องจากผลกระทบทางด้าน



ความเป็นพิษต่อมนุษย์เป็นผลกระทบขั้นปลาย การแปลผลอาจมีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง ในขณะที่สถานการณ์ปัจจุบันประเด็นด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศถูกให้ความสำคัญอย่างกว้างขวาง ดังนั้นการยาสูบแห่งประเทศไทยจึงเลือกพิจารณาผลกระทบทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับกลุ่มผลกระทบอื่นที่มีการงานวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสนใจ ได้แก่ ความเป็นกรดของดิน(Terrestrial acidification) ความเป็นพิษต่อดิน(Terrestrial ecotoxicity) และความเป็นพิษต่อแหล่งน้ำจืด(Freshwater ecotoxicity) แต่อย่างไรก็ตาม ผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ (Water Consumption) เป็นกลุ่มที่มีความน่าสนใจ แม้ว่าจะมีงานเพียงบางส่วนที่พิจารณา เนื่องจากสถานการณ์การขาดแคลนน้ำเป็นอีกหนึ่งปัญหาของโลก ประกอบกับน้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่ใช้กระบวนการเพาะปลูกอีกด้วย ดังนั้นจากการผลการศึกษาการยาสูบแห่งประเทศไทยได้พิจารณาเลือกกลุ่มผลกระทบ 2 กลุ่ม ได้แก่ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ(Climat change) หรือด้านภาวะโลกร้อน (การปล่อยก๊าซเรือนกระจก) และการใช้น้ำ (Water Consumption) ซึ่งเป็นประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และเพื่อป้องกันจุดที่ส่งผลกระทบหลัก (hot spot) นำไปสู่การหาแนวทางในการดำเนินการป้องกันความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

โดยผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจต้องใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต ซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลแสดงดังตารางที่ จ-1

ตารางที่ จ-1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม	หน่วย	ปริมาณ											
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
		60	60	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61
ขั้นตอนที่ 1 ไร่วัตถุดิบ													
สารขาเข้า													
วัตถุดิบ													
ใบยา	kg												
ทรัพยากร และวัสดุช่วยการผลิต													
ไฟฟ้า	kWh												
น้ำมันเชื้อเพลิง	Liter												
น้ำประปา	m3												
สารเคมี1	kg												
สารขาออก													
ผลิตภัณฑ์													
ใบยา	kg												
ของเสีย													
เศษของเสีย	kg												



การกำหนดและประเมินตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจ ขององค์กร

การกำหนดวิธีการประเมินตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจ ระดับองค์กรแบบ Monetary Value “รายได้จากการจัดจำหน่ายสุทธิทั้งหมด” และกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจ ระดับผลิตภัณฑ์แบบ Functional value “ปริมาณสุทธิที่ผลิตได้” โดยจากการพิจารณาวิสัยทัศน์ พันธกิจ รวมถึงยุทธศาสตร์ของการยาสูบแห่งประเทศไทย ซึ่งมุ่งเน้นการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สุทธิ และสัดส่วนของค่าใช้จ่าย (งบทำการ) ส่วนใหญ่ลงให้กับกิจกรรมส่วนนี้เป็นหลักขององค์กร ข้อมูลอ้างอิงจากค่าใช้จ่ายแผนปฏิบัติการฯ ในปีงบประมาณ 2561 (นับรวมยุทธศาสตร์ที่ 1 รักษาความเป็นผู้นำธุรกิจยาสูบ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ควบคุมต้นทุน และเพิ่มรายได้จากธุรกิจหลัก) ซึ่งสอดคล้องกับหนึ่งในเป้าประสงค์/วัตถุประสงค์ขององค์กรที่กล่าวถึงการเพิ่มรายได้จากธุรกิจหลัก จึงได้กำหนดตัวชี้วัดดังกล่าวเป็นคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ ในระดับองค์กร

จากการกำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรและตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจขององค์กร สามารถสรุปการกำหนดตัวชี้วัดของการยาสูบแห่งประเทศไทย ปีงบประมาณ 2561 ได้ดังตารางที่ จ-2

ตารางที่ จ-2 ตารางสรุปตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรและตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจ ขององค์กรของการยาสูบแห่งประเทศไทย ปีงบประมาณ 2561

ระดับการประเมิน	ตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจ	ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม
ระดับองค์กร	รายได้จากการจัดจำหน่ายสุทธิ	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์
		การใช้น้ำ
ระดับผลิตภัณฑ์	ปริมาณสุทธิที่ผลิตได้	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์
		การใช้น้ำ

4. การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สามารถคำนวณได้จากตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐกิจหารด้วยผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สนใจ ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของการยาสูบแห่งประเทศไทยดังตารางที่ จ-3



ตารางที่ จ-3 ตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของการยาสูบแห่งประเทศไทย
ปีงบประมาณ 2561

ระดับการประเมิน	การคำนวณ	หน่วย
ระดับองค์กร	$\frac{\text{รายได้จากการจัดจำหน่ายบุหรี่ทั้งหมด}}{\text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{kgCO}_2}$
	$\frac{\text{รายได้จากการจัดจำหน่ายบุหรี่ทั้งหมด}}{\text{การใช้น้ำ}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{m}^3}$
ระดับผลิตภัณฑ์	$\frac{\text{ปริมาณบุหรี่ที่ผลิตได้ทั้งหมด}}{\text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{kgCO}_2}$
	$\frac{\text{ปริมาณบุหรี่ที่ผลิตได้ทั้งหมด}}{\text{การใช้น้ำ}}$	$\frac{\text{บาท}}{\text{m}^3}$

5. แผนการดำเนินงานและแนวทางการปรับปรุงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร

จากการดำเนินงานตามวิธีการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร การยาสูบแห่งประเทศไทย ได้ทำการกำหนดแนวทางการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กร โดยการมองตัวชี้วัดตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เพิ่มเติม และปรับปรุงวิธีเก็บข้อมูลบางส่วนที่ยังไม่สามารถได้ข้อมูลโดยตรง ให้สามารถเก็บข้อมูลได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้การยาสูบแห่งประเทศไทย ยังนำผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจขององค์กรมากำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการยาสูบแห่งประเทศไทยได้ศึกษาและวิเคราะห์การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการวิเคราะห์กิจกรรมที่มีนัยสำคัญของประเด็นสิ่งแวดล้อมที่สนใจออกมา และศึกษาศักยภาพในการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมนั้น โดยการสร้างแนวทางการปรับปรุง เช่น การประเมินผลกระทบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์บุหรี่ย พบว่า ในช่วงการผลิต การใช้น้ำมันเตา มีปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญ ดังนั้น การลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะมุ่งเน้นในประเด็นเรื่องการปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิงในระบบหม้อไอน้ำ โดยเปลี่ยนจากการใช้น้ำมันเตาเป็นก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากมีแนวท่อก๊าซธรรมชาติผ่านบริเวณที่ตั้งโรงงานของการยาสูบแห่งประเทศไทย เป็นต้น



จากตัวอย่างกรณีศึกษาทั้ง 5 กลุ่มในคู่มือฯ ฉบับนี้ หากเป็นการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือประเด็นด้านภาวะโลกร้อน (Global warming) นั้น หากจะหาแหล่งอ้างอิงเพื่อประเมินผลกระทบด้านดังกล่าว สามารถหาได้หลายแหล่ง แต่หากเป็นข้อมูลอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนของประเทศไทย สามารถอ้างอิงได้จาก ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่เผยแพร่โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. ซึ่งค่าอ้างอิงเหล่านี้ได้มาจากฐานข้อมูลการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Inventory database) ที่พัฒนาและดูแลโดย สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (สทสย.) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) โดยสามารถอ้างอิงและดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของ อบก. ตามแหล่งอ้างอิงนี้ http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/products_emission/products_emission.pnc ซึ่งเป็นค่าอ้างอิงที่ใช้ในการประเมินฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการให้การรับรองโดย อบก. และแหล่งอ้างอิง http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/organization_emission/organization_emission.pnc ซึ่งเป็นค่าอ้างอิงที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยสามารถเลือกอ้างอิงได้ตามความเหมาะสมและบริบทขององค์กรที่ทำการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ทั้งนี้ควรระบุแหล่งอ้างอิงและปีที่อ้างอิงให้ชัดเจน เนื่องจากค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้อาจมีการปรับปรุง (update) ทำให้อาจมีบางค่าที่มีการเปลี่ยนแปลง



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 และกระแสการไหลของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้หน้าที่ (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) หรือคุณค่า
อื่นๆ (other value) เช่น ความสวยงาม (aesthetic) เป็นต้น
- ตัวชี้วัดคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
ปริมาณเชิงตัวเลขที่แสดงถึงคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
- ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (eco-efficiency indicator)
การวัดสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์กับคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
- ข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (eco-efficiency profile)
ผลของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับผลของการประเมินผล
กระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตกับผลการประเมินคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์
- แฟกเตอร์ถ่วงน้ำหนัก (weighting factor)
แฟกเตอร์ที่มาจากแบบจำลองการถ่วงน้ำหนัก ซึ่งถูกพิจารณาจากผลของบัญชีรายการ
สิ่งแวดล้อม ดัชนีกลุ่มผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตหรือดัชนีคุณค่าระบบ
ผลิตภัณฑ์ แล้วนำมาแสดงเป็นหน่วยพื้นฐาน
- การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis)
ขั้นตอนอย่างเป็นระบบของการประมาณผลกระทบอันเนื่องมาจากการเลือกกระบวนการ
และข้อมูลต่อผลลัพธ์ที่ทำการศึกษา
- การวิเคราะห์ความไม่แน่นอน (uncertainty analysis)
ขั้นตอนอย่างเป็นระบบในการประเมินความไม่แน่นอนในผลของการวิเคราะห์บัญชีรายการ
สิ่งแวดล้อม และ/หรือ การประเมินคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความไม่
ชัดเจนของแบบจำลอง ความไม่แน่นอนของรายการสารขาเข้าและความแปรปรวนของข้อมูล
- หน่วยกระบวนการ (Unit Process) หมายถึง หน่วยที่เล็กที่สุดที่พิจารณาในการวิเคราะห์บัญชี
รายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory; LCI) หรือการประเมินมูลค่าของระบบผลิตภัณฑ์ ที่
ทำการรวบรวมปริมาณรายการสารขาเข้า (Input) และรายการสารขาออก (Output)
- การวิพากษ์ (critical review)
กระบวนการที่แสดงให้เห็นถึงความไม่ขัดแย้งกันระหว่างการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศ
เศรษฐกิจและหลักการพื้นฐานของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามมาตรฐาน
ISO



- การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (comparative eco-efficiency assertion)
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่แสดงถึงความเหนือกว่าหรือเทียบเท่ากับ
ของผลิตภัณฑ์หนึ่งกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่มีหน้าที่เหมือนกัน

4 ลักษณะทั่วไปของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (General description of eco efficiency)

4.1 หลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Principles of eco efficiency)

- เรื่องทั่วไป (General)

หลักการต่อไปนี้เป็นพื้นฐานและแนวทางสำหรับการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน
และจัดทำการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

- มุมมองตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle perspective)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ พิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตตั้งแต่การ
ได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้งาน ตลอดจนการจัดการของเสีย

- รูปแบบการทำซ้ำ (Iterative approach)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เป็นเทคนิคควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
ด้วยความเข้าใจและความสม่ำเสมอ

- ความโปร่งใส (Transparency)

ความโปร่งใสถือเป็นสิ่งสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

- ความเข้าใจ (Comprehensiveness)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรครอบคลุมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม
และคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ที่ประเมิน

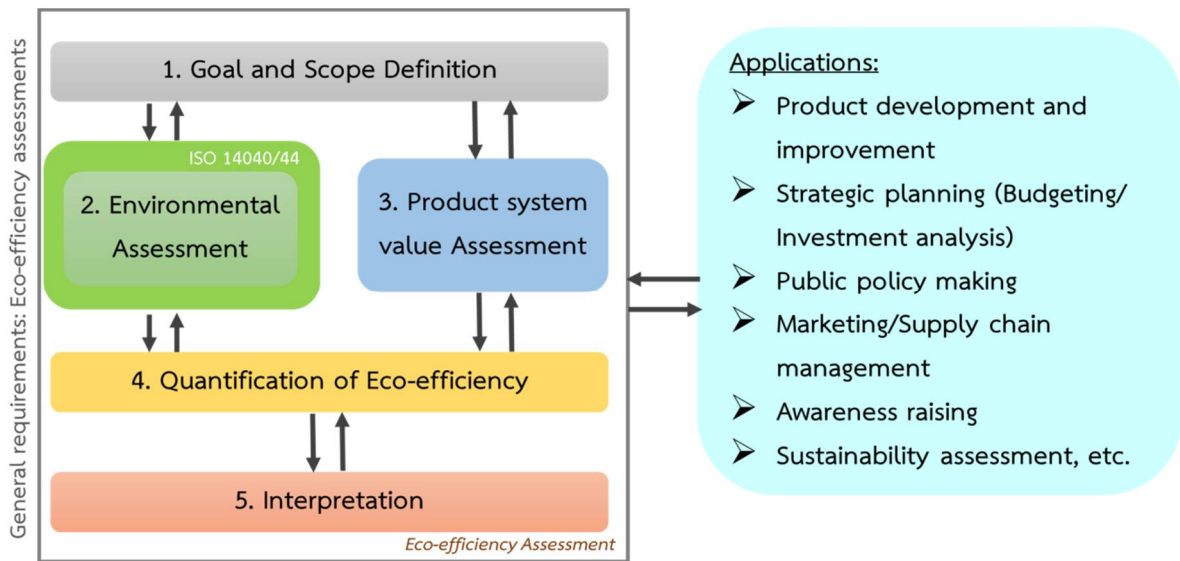
- Priority scientific approach

การตัดสินใจจากผลของการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรตั้งอยู่บน
ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีการ และหลักฐาน หากเป็นไปได้อาจใช้การประชุมหารือร่วมกัน หรือ วิธี
อื่นๆ ที่เหมาะสม

4.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Phases of Eco-efficiency Assessment)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 5 ขั้นตอน (แสดงแผนภาพ
ดังรูปที่ 2.1) ดังนี้

- 1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Goal and Scope definition of Eco-efficiency) (หมายรวมถึงการกำหนดขอบเขตการประเมิน การแปลผลการศึกษา และการระบุข้อจำกัดของการศึกษา)
- 2) การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (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 วัตถุดิบ ถึงการจัดการของเสีย) ไม่ใช่การประเมินตัวผลิตภัณฑ์



5 กรอบแนวคิดการประเมิน (Methodological Framework)

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะต้องประกอบด้วยขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอนดังแสดงในหัวข้อที่ 5 โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Goal and Scope definition of Eco-efficiency) (หมายรวมถึง การกำหนดขอบเขตการประเมิน การแปลผล การศึกษา 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 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะทำการศึกษาด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment; LCA) ตามมาตรฐาน ISO 14040 และ ISO 14044 โดยผลการศึกษาการจัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม (Life cycle inventory) อาจนำไปเป็นข้อมูลโดยตรงสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อการใช้ทรัพยากรและผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีสาเหตุหลักมาจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้น ปริมาณน้ำมันดิบจึงสามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นวัตถุดิบหลักที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพียงอย่างเดียวได้ และหากทำการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต (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 ด้านการเงิน และด้านอื่นๆ ตัวอย่างเช่น เศรษฐศาสตร์ในเชิงธุรกิจ คุณค่าทางธุรกิจอาจเป็นกำไร (รายได้หักลบด้วยต้นทุน) สำหรับผู้บริโภค คุณค่าของผลิตภัณฑ์อาจเป็นความพึงพอใจในการจ่ายหักลบด้วยต้นทุน หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า คุณค่าส่วนเกิน (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 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของข้อมูลจึงควรทำการประเมินผลการประเมินที่เปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลและวิธีการที่ต่างกัน

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 รายงานผลการประเมินและสรุปผลการประเมินจะต้องรายงานด้วยความโปร่งใส แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่สนใจ ผลการประเมิน ข้อมูล วิธีการ สมมติฐาน และข้อจำกัดต่างๆ จะต้องแสดงด้วยความโปร่งใส และนำเสนอด้วยรายละเอียดที่เพียงพอต่อผู้อ่าน ทั้งนี้ ผลการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและผลการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์จะต้องรายงานแยกกันด้วย

สำหรับการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งที่ต้องรายงานมีดังนี้:

- ✓ การวิเคราะห์การใช้วัตถุดิบและพลังงาน
- ✓ การประเมินการหมุนเวียน ความสมบูรณ์ และความเป็นตัวแทนของข้อมูลที่น่าสนใจ
- ✓ คำอธิบายของระบบที่จะนำมาเปรียบเทียบ
- ✓ คำอธิบายกระบวนการทบทวนความถูกต้องของข้อมูล
- ✓ การประเมินความสมบูรณ์ของการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (LCIA)
- ✓ การรายงานการคัดเลือกตัวชี้วัดกลุ่มผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
- ✓ การอธิบายความเข้าใจที่ได้เชิงวิทยาศาสตร์และเชิงเทคนิคของตัวชี้วัดผลกระทบด้าน

สิ่งแวดล้อมที่เลือกใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

- ✓ ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความไม่แน่นอน
- ✓ การประเมินความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่พบจากผลการศึกษา

สำหรับการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ สิ่งที่ต้องรายงานมีดังนี้:

- ✓ สมมติฐานที่ใช้ในขั้นตอนการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์
- ✓ วิธีการประเมินและตัวชี้วัดคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในขั้นตอนการประเมิน
- ✓ การประเมินการหมุนเวียน ความสมบูรณ์ และความเป็นตัวแทนของข้อมูลที่น่าสนใจ
- ✓ คำอธิบายกระบวนการทบทวนความถูกต้องของข้อมูล
- ✓ การประเมินความสมบูรณ์ของการประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์
- ✓ การรายงานผลการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของข้อมูลและความอ่อนไหวของข้อมูล
- ✓ การประเมินความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่พบจากผลการศึกษา



7 การทบทวนผลการศึกษา (Critical Review)

การทบทวนผลการศึกษา ควรทำให้มั่นใจได้ว่า

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

ทั้งนี้ การทบทวนผลการศึกษาศาสามารถดำเนินการได้ทั้งผู้เชี่ยวชาญอิสระจากภายใน (Internal Expert) และภายนอกองค์กร (External Expert) อย่างไรก็ดี หากการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้สำหรับเชิงเปรียบเทียบ จะต้องดำเนินการทบทวนผลการศึกษาจากผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้อง (Panel of Interested Parties)



ภาคผนวกที่ 2 : แบบการรายงานการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยใช้กรอบแนวคิดตาม ISO 14045 นั้น จะพิจารณากรอบการดำเนินงานภายใต้แนวคิดการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment, LCA) ซึ่งในการจัดทำรายงานการในรายงานประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจควรประกอบด้วยหัวข้อหรือประเด็นดังนี้

1. ลักษณะทั่วไป (General)

อธิบายลักษณะทั่วไปของหน่วยงาน รูปแบบการดำเนินงาน รูปแบบของธุรกิจ ในขั้นตอนนี้ควรแสดงให้เห็นได้ถึงขอบเขตของระบบเบื้องต้นว่าจะมีรูปแบบการประเมินแบบใด เช่น ประเมินในรูปของผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการ โดยแต่ละองค์กรควรประเมินตนเองก่อนเพื่อใช้ในการกำหนดเป้าหมายและขอบเขต

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 ประกอบไปด้วย เนื่องจากต้องกำหนดเป้าหมายให้สอดคล้องกับภารกิจหลักขององค์กร จะส่งผลให้การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสะท้อนถึงการดำเนินงานขององค์กรอย่างแท้จริงและสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงได้อย่างชัดเจน

2.2 การกำหนดขอบเขต (Scope Definition)

ควรมีการกำหนดรายละเอียดของขอบเขตที่ชัดเจน เพื่อให้แน่ใจว่าความกว้างและความลึกในการวิเคราะห์นั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้



โดยขอบเขตที่กำหนดเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรประกอบด้วย รายละเอียดดังนี้

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

Assessment Method and Types of Impacts)

- วิธีการประเมินคุณค่าและชนิดของคุณค่าระบบผลิตภัณฑ์ 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/เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา โดยตัวอย่างตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้การประเมินคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์นั้น ต้องเป็นประเด็นและขอบเขตเดียวกับการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้อย่างแท้จริง

4 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment)

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

5 การหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Quantification of Eco-efficiency)

เป็นขั้นตอนในการแปลผลการศึกษา (Interpretation) โดยเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาเมื่อดำเนินการเก็บข้อมูล และนำมาประเมินตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม รวมถึงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ซึ่งอาจนำไปสู่แนวทางแก้ไข ปรับปรุงหรือวางนโยบายเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยจะต้องสรุปการแปลผลการศึกษาให้สามารถเข้าใจได้ง่าย สมบูรณ์ครบถ้วน และมีความสอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษาด้วย



ภาคผนวกที่ 3 : การกำหนดตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สำหรับ รัฐวิสาหกิจไทย

การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจนั้น ปัจจุบันมีรัฐวิสาหกิจที่
ดำเนินการอยู่ 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มรัฐวิสาหกิจที่กำหนดตัวชี้วัด EE ตั้งแต่ปี 2561

ประกอบด้วยรัฐวิสาหกิจ จำนวน 18 แห่ง

2. กลุ่มรัฐวิสาหกิจที่ยังไม่มีการกำหนดตัวชี้วัด EE

ประกอบด้วยรัฐวิสาหกิจ จำนวน 8 แห่ง ประกอบด้วย

1. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.)
2. การท่าเรือแห่งประเทศไทย (กทท.)
3. บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.)
4. บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด (ปณท.)
5. องค์การเภสัชกรรม (อภ.)
6. สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล (สำนักงานสลากฯ)
7. การเคหะแห่งชาติ (กคช.)
8. องค์การจัดการน้ำเสีย (อจน.)

ทั้งนี้ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) อยู่ระหว่างการพิจารณาดำเนินการในกลุ่มนี้

โดยเกณฑ์ในการประเมินหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ทาง สวทศ. ใช้นั้น ประกอบด้วยเกณฑ์การดำเนินงาน
ทั้งหมด 2 ระยะ (2 ปี) โดยตัวอย่างเกณฑ์แสดงดังนี้

ระยะที่ 1 (ปีแรก) : พิจารณาจากการเตรียมความพร้อมการศึกษาและกำหนดแนวทางในการวัดและประเมิน
ในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ขององค์กร
เกณฑ์ในระยะที่ 1 (ปีที่ 1) : เกณฑ์แนวทางการให้คะแนนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ปีที่ 1
ของการประเมิน

ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
1	มีการตั้งคณะทำงานเพื่อเตรียมความพร้อมการดำเนินงานในการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิง นิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ขององค์กร

ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
2	ทำการศึกษาและการกำหนดแนวทางในการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ขององค์กร
3	<u>รายงานผลการศึกษาและการกำหนดแนวทางในการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ขององค์กรได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการรัฐวิสาหกิจ</u>
4	<u>ดำเนินการตามแนวทางในการวัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) โดยเริ่มจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง</u>
5	<u>ดำเนินการตามแนวทางในการวัดและประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ได้ครบถ้วน</u>

โดยภาพรวมของเกณฑ์ในการดำเนินงานด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ของ รส. ในปีแรก นั้น มีความมุ่งหวังจะให้ รส. เริ่มต้นในการดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้ โดยแม้ว่าในเกณฑ์จะบอกเพียงให้เก็บข้อมูลได้ครบถ้วนเท่านั้น แต่ในทางปฏิบัติ นั้น รส. ควรนำข้อมูลที่ได้มาเพื่อลองคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เพื่อให้เห็นภาพผลการดำเนินงานเบื้องต้นขององค์กร พร้อมทั้งเห็นถึงปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล เพื่อสามารถนำไปพัฒนารูปแบบของการเก็บข้อมูล ขอบเขตขององค์กร รวมถึงตัวชี้วัดที่กำหนด ในปีถัดไปได้

ทั้งนี้ แนวทางในการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ต้องมีการวิเคราะห์บริบทองค์กรว่ากระบวนการหลักขององค์กรส่วนที่ที่ต้องเป็นกระบวนการที่ต้องใช้สำหรับการประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ทั้งในส่วนของ คุณค่า/เศรษฐศาสตร์ ที่จะนำมาใช้คำนวณ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการหลักตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life cycle) ที่แสดงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญและความยากง่ายในการจัดเก็บ และทำแผนงานในการเตรียมการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ว่าต้องใช้ระยะเวลาเท่าไร ที่ทำการจัดเก็บข้อมูล

หมายเหตุ การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ต้องใช้ข้อมูลและระยะเวลาในการประเมิน เพราะฉะนั้น ในการดำเนินการในปีแรกจะเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี เช่น รส. ที่กำลังดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจปี 63 จะเก็บข้อมูลย้อนหลังปีบัญชี 62



ระยะที่ 2 (ปีที่ 2) : พิจารณาจากการดำเนินงานตามแนวทางการดำเนินการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ตามแนวปฏิบัติที่ดี ISO 14045 ได้จริงและรายงานผลออกมาเป็นตัวเลขได้ชัดเจนและมีการเทียบกับมาตรฐาน

เกณฑ์ในปีที่ 2 : เกณฑ์แนวทางการให้คะแนนการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ปีที่ 2 ของการประเมิน

ระดับ	ค่าเกณฑ์วัด
1	สามารถดำเนินงานตามแนวทางการดำเนินการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ตามแนวปฏิบัติที่ดีตามแผนงานฯ ได้ร้อยละ 80 และการมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดผลเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency)
2	ผ่านเกณฑ์วัดระดับ 1 สามารถดำเนินงานตามแนวทางการดำเนินการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ตามแนวปฏิบัติที่ดีตามแผนงานฯ ได้ร้อยละ 90 และการมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดผลเรื่องประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency)
3	ผ่านเกณฑ์วัดระดับ 2 สามารถดำเนินงานตามแนวทางการดำเนินการวัดและประเมินในเรื่องของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ตามแนวปฏิบัติที่ดีตามแผนงานฯ ได้ร้อยละ 100 และการวัดผลและประเมินผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) แล้วเสร็จ (คำนวณค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency))
4	ผ่านเกณฑ์วัดระดับ 3 และนำผลประเมินผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) มาพิจารณาเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน
5	ผ่านเกณฑ์วัดระดับ 4 และนำผลประเมินผลประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) มากำหนดแนวทางในการปรับปรุงผลเพื่อให้เข้าสู่มาตรฐาน โดยมีรายละเอียดและกิจกรรมในการดำเนินงานสำหรับปีถัดไปที่ชัดเจน

ในการดำเนินการปีที่ 2 หน่วยงาน รส. ได้มีความรู้และประสบการณ์จากการดำเนินงานในปีแรกแล้ว ซึ่งในการดำเนินการด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในปีนี้ 2 นั้น หน่วยงาน รส. อาจนำผลที่เกิดจากการดำเนินการในปีแรกมาวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการใน มาเพื่อปรับลักษณะการเก็บข้อมูล ขอบเขตการประเมิน รวมถึงตัวชี้วัดสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (ทั้งตัวชี้วัดด้านคุณค่า/เศรษฐศาสตร์และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม) ให้เหมาะสมกับหน่วยงาน รส. ซึ่งทำให้ รส. สามารถนำไปกำหนดปีฐาน (base year) ที่เหมาะสมในการประเมิน EE ได้อีกด้วย นอกจากนี้เกณฑ์ในการวัดผลในปีที่ 2 นี้ อาจเป็นเกณฑ์ที่ทำให้ รส. ต้องยึดและนำไปเป็นแนวทางในการดำเนินการด้าน EE ในปีต่อไป

ในภาพรวมของเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานของ รส. ที่กำหนดไว้ พบว่ามีบางประเด็นอาจสามารถตีความได้หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นกับหน่วยงานผู้ประเมินผลงานของ รส. ซึ่งในคู่มือฉบับนี้จะยกตัวอย่างการตีความเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ดังนี้



- **“ตามแนวปฏิบัติที่ดี”** นั้นหมายถึงให้ องค์กรควรดำเนินการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามกรอบการดำเนินงานที่อยู่บนหลักการของมาตรฐาน ISO 14045 โดยให้ปรับใช้ตามความเหมาะสมกับบริบทขององค์กร และพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 1) พิจารณาประเด็นด้านคุณค่าของระบบผลิตภัณฑ์และผลกระทบสิ่งแวดล้อม (โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle perspective))
- 2) มีการทบทวนการดำเนินอย่างต่อเนื่อง (Iterative approach)
- 3) ความโปร่งใสของข้อมูลและการประเมินผล (Transparency)
- 4) กรอบในการประเมินมีความครอบคลุมกับระบบผลิตภัณฑ์ที่กำหนด (Comprehensiveness)
- 5) การให้ความสำคัญกับกระบวนการและผลทางวิทยาศาสตร์ (Priority scientific approach)

- **“เข้าสู่มาตรฐาน”** : โดยนัยของคำว่า “เข้าสู่มาตรฐาน” ในที่นี้หมายถึง การเข้าสู่ แฟคเตอร์ (Factor) ซึ่งเป็นค่าการวัดผลที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่จะสามารถนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน อย่างไรก็ตามสามารถกำหนดกรอบระยะเวลากำกับในการดำเนินงานเพื่อเข้าสู่ แฟคเตอร์ ได้ตามบริบทและความเหมาะสมของหน่วยงาน 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 การจะเข้าสู่ค่าแฟคเตอร์ที่เป็นค่ามาตรฐานในระยะเวลาเท่าไร และแต่ละปี จะมีเป้าหมายเชิงปริมาณที่เป็นค่าแฟคเตอร์ที่ชัดเจน สำหรับใช้ในการติดตามประเมินผล



คำสั่งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ที่ ๐๗๗/ ๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ

ตามที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ ได้จัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Efficiency) ของรัฐวิสาหกิจเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยหนึ่งในกิจกรรมที่สำคัญ คือ การศึกษาและจัดทำหลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. ๒๕๓๔ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ โดยมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| ๑. นายอรรถรัตน์ มุ่งเจริญ | เป็น ประธานกรรมการ |
| ๒. นายไชยยศ บุญญากิจ | เป็น รองประธานกรรมการ |
| ๓. นายจิตติ มังคละศิริ | เป็น กรรมการ |
| ๔. นายนฤเทพ เล็กศิริ | เป็น กรรมการ |
| ๕. นางสาววรรณฤดี มั่นโยทัย | เป็น กรรมการ |
| ๖. นางสาววิภาดา วรหัตถ์บุรี | เป็น กรรมการ |
| ๗. นางสาวลักขณ์ โอฬารฤทธิพันธ์ | เป็น กรรมการ |
| ๘. นายหาญพล พึ่งรัมย์ | เป็น กรรมการ |
| ๙. นายอชิวิตร จิรจริยาเวช | เป็น กรรมการและเลขานุการ |
| ๑๐. นางสาวพรนัท สิงห์รัตนพันธุ์ | เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ |

ให้คณะกรรมการดังกล่าวมีอำนาจและหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. ให้คำแนะนำในการพัฒนา และปรับปรุงหลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจที่เหมาะสมกับประเทศไทย
๒. ให้คำแนะนำในการพัฒนาและปรับปรุงคู่มือการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ

/๓. ร่วมประชุม...



๒

๓. ร่วมประชุมเพื่อให้ข้อคิดเห็นด้านวิชาการ คำแนะนำ และแนวทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานด้านการประเมินและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ

๔. ร่วมให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อันเกิดจากผลการดำเนินงาน หรือกิจกรรมการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ

๕. ปฏิบัติงานอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา การสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ด้านการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ตามที่ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๒ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๓

สั่ง ณ วันที่ ๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒


(นายณรงค์ สิริเลิศวรกุล)

ผู้อำนวยการ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



รายชื่อผู้ร่วมจัดทำคู่มือฯ

คณะกรรมการเทคนิคด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจของรัฐวิสาหกิจ

นาย อารังรัตน์ มุ่งเจริญ	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาย ไชยยศ บุญญากิจ	นักวิชาการอิสระ
นาง เสาวลักษณ์ โอฬารฤทธินันท์	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นาย จิตติ มังคละศิริ	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นางสาว วิกานดา วราบัณฑิตวิทย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นาย หาญพล พึ่งรัมย์	ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านพลังงานเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นาย นฤเทพ เล็กศิริไธ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นางสาว วรรณฤดี มั่นโยทัย	ทริส คอร์ปอเรชั่น จำกัด
นาย อธิวัตร จิรจรรยาเวช	สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นางสาว พรนลัท สิงห์รัตนพันธุ์	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ผู้ร่วมสนับสนุนข้อมูล

นาย สดกกล้า บุญญนันท์	บริษัท อีโคโนเวชั่น คอนซัลแตนท์ จำกัด
นางสาว มาลินี สุขสุวรรณ	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

นาง สิริพร น้อยโสภณ

ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านพลังงานเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มูลนิธิเพื่อส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืนแห่ง
เอเชียแปซิฟิก

หน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ร่วมสนับสนุนข้อมูล

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

การประปาส่วนภูมิภาค

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

การยางสูบแห่งประเทศไทย